

DUE DATE

²
CL. No. ⁵⁴¹¹
~~16-1-2-2~~

Acc. No. (1178)

Late Fine Ordinary books 25 p. per day. Text Book
Rs 1 per day. Over night book Rs 1 per day.

--	--	--	--

تیسرا سلسلہ کیمیا کا نام ہے کیمیاء

دوسرا حصہ

برہان کیمسٹری پبلیکیشنز باسر
انٹرمیڈیٹ کے لئے

تہتر چہا

چودھری برکت علی صاحب بی ایس سی (علیگ)

اسٹنٹ پروفیسر کیمیا عثمانیہ کالج

۱۳۲۲ھ ۱۳۲۳ھ ۱۹۲۳ء

کیمیاء کا نام ہے کیمیاء کا نام ہے
کیمیاء کا نام ہے کیمیاء کا نام ہے

یہ کتاب یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس لمیٹڈ کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے

فہرست امین

انٹرمیڈیٹ کیمیا

دوسرا حصہ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۲۳	پانی کی تحلیل؛ دھاتوں کے عمل سے گرم کرنے پر۔	۳۲۳	ادھاتوں کی باقاعدہ بحث
۳۲۵	ترشوں اور دھاتوں کا تعامل۔		گیارہویں فصل
۳۲۸	قلیوں کا عمل دھاتوں پر		ہائیڈروجن
۳۲۸	خالص خشک ہائیڈروجن کی تیاری		وقوع
۳۲۹	خواص		تیاری کے قاعدے
۳۳۲	ہائیڈروآکسائیڈز	۳۲۳	پانی کی بلاد اسطہ تحلیل؛ حرارت کے عمل سے
۳۳۳	محوالات	"	پانی کی تحلیل؛ برقی رد سے
	گیارہویں فصل کے متعلق	"	پانی کی تحلیل؛ دھاتوں کے عمل سے؛ معمولی
۳۳۳	سوالات	"	پیش پر۔

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۶۶	اوزون کی ترکیب	۳۳۶	بارہویں فصل
۳۶۶	پروپ		آکسیجن اور اوزون
۳۶۰	زائیدگی		آکسیجن
	بارہویں فصل کے متعلق سوالات		وقع
۳۶۴	تیرہویں فصل	۳۳۸	تیاری کے قاعدے
	ٹریشے - اساسیں - نمک	۳۳۵	آکسیجن کی تیاری تجارتی پیمانہ پر
	کیمیائی تغیر کے اصناف	۳۳۹	خواص
	ٹریشے	۳۵۲	آکسائیڈائزنگ عامل
۳۶۷	نمک	۳۵۴	آکسائیڈز
۳۶۸	اساسیں		ٹریشی آکسائیڈز
۳۸۰	قلی	۳۵۵	اساسی آکسائیڈز
۳۸۱	ٹریشوں کی اساسیت		وہ آکسائیڈز جو تریشی بھی ہیں اور
۳۸۵	طبعی اور تریشی نمک	۳۵۷	اساسی بھی۔
۳۸۷	اساس دار نمک		پراکسائیڈز
۳۹۳	کیمیائی تغیر کے اصناف	۳۹۰	تعدیلی آکسائیڈز
	بلا واسطہ امتزاج -		اوزون
		۳۶۱	انواع کی تجارتی اور اس کے خواص

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۱۶	معمولی تپش پر پانی کی تبخیر	۳۹۳	سادہ تحلیل
۳۱۷	آبی بخارات کا دباؤ	۳۹۴	سادہ ہٹاؤ
۳۱۸	پانی کا نقطہ جوش	۳۹۵	تحلیل شنائی
۳۱۹	پانی بحیثیت مقل	تیرہویں فصل کے متعلق سوالات	
۳۲۰	ٹھوس کی قابلیت حل		
۳۲۲	مالیات کی قابلیت حل		
۳۲۳	گیسوں کی قابلیت حل		
۳۲۴	گیسوں کی قابلیت حل پر دباؤ کا اثر	۳۹۸	بیچودہویں فصل
۳۲۵	آمینو گیسول کا محلول	ہائڈروجن اور آکسیجن کے م مرکبات	
۳۲۸	قدرتی پانی		
۳۲۹	بارش کا پانی		
۳۳۰	دریائی پانی		
۳۳۱	چشموں کا پانی	۳۹۹	پانی کی حجمی ترکیب - تالیفی قاعدہ
۳۳۲	سندھ کا پانی	۴۰۳	بخارات آبی کے دباؤ کے متعلق تصحیح
۳۳۳	بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب	۴۰۵	پانی کی حجمی ترکیب - تشریحی قاعدہ
۳۳۵	کیمیائے خالص پانی	۴۰۸	بھاپ کی حجمی ترکیب
۳۳۶	پینے کا پانی	۴۱۰	پانی کی وزنی ترکیب
		۴۱۳	پانی کے طبیعی خواص -
			تغیر پانی میں حرارت کے اضافہ یا دفعہ پر پانی میں

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۴۷۳	پندرہویں فصل	۴۳۶	پانی کا بجاری پن
"	لوئجن عناصر	۴۳۱	عارضی بجاری پن اور اُس کا دفعیہ
"	ہائیڈروکلورک ٹریشہ اور کلورین	۴۳۳	مستقل بجاری پن اور اُس کا دفعیہ
"	سلفیورک ٹریشہ کا عمل معمولی نمک پر	۴۳۶	بجاری پن کی تشخیص
۴۷۷	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری	۴۳۸	پانی کے کیمیائی خواص
۴۸۰	ہائیڈروجن کلورائیڈ کے خواص	"	تھماؤ کا پانی
۴۸۲	ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتوں پر	۴۵۱	پانی اور آکسائیڈز کے مرکب
"	ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتی	۴۵۲	پانی پر دھاتوں کا عمل
۴۸۵	آکسائیڈز پر	"	پانی کی تشخیص
"	ہائیڈروکلورک ٹریشہ یعنی ہائیڈروجن	۴۵۶	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز
۴۸۸	کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری	"	ہلکے ٹریشوں کا عمل پر آکسائیڈز پر
۴۹۰	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے خواص	۴۵۷	پر آکسائیڈز کی جماعت بندی
"	دھاتوں پر عمل	۴۵۹	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کی تیاری
۴۹۱	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی تشخیص	۴۶۰	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کے خواص
"	مرکز ہائیڈروکلورک ٹریشہ کا عمل	"	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا آکسائیڈیزنگ
۴۹۲	پر آکسائیڈز پر	۴۶۱	عمل
۴۹۳	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کا عمل سیندر پر	۴۶۵	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا تھریلی عمل
		۴۶۸	چودھویں فصل کے متعلق سوالات

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۲۰	بروٹین اور آئیوڈین	۴۹۶	کلورین کی تیاری
	ہائیڈروجن برومائڈ اور ہائیڈروجن	۴۹۹	کلورین کے خواص
۵۲۱	آئیوڈائیڈ کی بناوٹ -	۵۰۱	کلورین اور ہائیڈروجن کا امتزاج
۵۲۲	بروٹین کی پیدائش	۵۰۲	کلورین کے ساتھ اور عناصر کا امتزاج
۵۲۳	آئیوڈین کی پیدائش	۵۰۵	کلورین کا آکسائیڈائزنگ عمل
۵۲۵	بروٹین کی تیاری	۵۰۶	کلورین کا عمل نامیاتی چیزوں پر
۵۲۶	بروٹین کے خواص	۵۰۷	کلورائیڈز
۵۳۱	آئیوڈین کی تیاری	۵۰۹	ہائیڈروکلورک تڑشہ پر حرارت کا عمل
۵۳۲	آئیوڈین کے خواص	۵۱۰	ہائیڈروکلورک تڑشہ کی صفت
۵۳۳	آئیوڈین کا عمل اور چیزوں پر	۵۱۱	تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں لوٹ
۵۳۶	آئیوڈین کا اخراج، اس کے مرکبات	۵۱۲	ہائیڈروکلورک تڑشہ کے استعمال
۵۳۸	نشاستہ سے آئیوڈین کی تشخیص		مالج کلورین
۵۳۹	لوہجنوں کے خواص کا مقابلہ		مالج ہائیڈروجن کلورائیڈ
۵۴۰	ان عناصر کے طبیعی خواص	۵۱۳	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب -
۵۴۱	عام کیمیائی خواص		تشریحی قاعدہ سے -
۵۴۵	دنیا میں لوہجنوں کا وقوع	۵۱۶	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب -
۵۴۷	فصل کے متعلق سوالات	۵۱۹	تالیف کے قاعدہ سے -
			کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے
			ضابطے

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۷۷	کُہر	۵۵۲	سولہویں فصل
۵۷۸	آرگن اور اُس کے ساتھی		نائیٹروجن - کرہ ہوائی -
۵۸۱	ہیلیم (Helium)		امونیا
"	امونیا		نائیٹروجن
"	امونیا کی پیدائش		دفع
۵۸۳	امونیا کی تیاری	۵۵۳	نائیٹروجن کی تیاری
۵۸۶	امونیا کے خواص	۵۵۶	نائیٹروجن کے خواص
۵۸۸	امونیئم کے نمک		کرہ ہوائی
۵۹۲	بجوگ	۵۵۷	کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، حجم
۵۹۶	امونیا کی امانت دباؤ سے	۵۶۲	کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، وزن
۵۹۹	امونیا کے اجزاء	۵۶۵	ہوا میں آبی بخارات
۶۰۲	امونیا کی حجمی ترکیب	۵۶۶	ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
"	پہلا قاعدہ	۵۶۸	ہوا میں آؤرٹوٹ
۶۰۴	دوسرا قاعدہ	۵۶۹	حیوانی اور نباتی زندگی کا تعلق ہوا کے
۶۰۵	تیسرا قاعدہ		ہوا، نائیٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے
۶۰۸	امونیا کا ضابطہ		یا آمیزہ؟
۶۱۱	سولہویں فصل کے متعلق سوالات	۵۷۱	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۴۳	نائیٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب	۶۱۵	ستروین فصل
۶۴۴	خالص نائیٹرک آکسائیڈ کی تیاری		نائیٹرک ٹرشہ۔ نائیٹروجن
۶۴۸	نائیٹرک آکسائیڈ کا ضابطہ		کے آکسائیڈز
	نائیٹرک آکسائیڈ اور آکسیجن کے	"	
۶۵۰	امتزاج کی کمی تحقیقات۔	"	نائیٹرک ٹرشہ کی تیاری
	نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری اور	"	نائیٹرک ٹرشہ کے خواص
۶۵۲	اُس کے خواص	۶۱۸	نائیٹرک ٹرشہ کا آکسیڈائزنگ عمل
۶۵۶	نائیٹریٹس (Nitrates)	۶۲۰	کوئلے پر عمل
	حرارت کا عمل نائیٹریٹس پر — بلع	"	نائیٹرک ٹرشہ کی تحلیل، حرارت کے عمل سے
۶۵۷	نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری	۶۲۱	گندک پر عمل
	یڈ نائیٹریٹ کی تیاری اور حرارت کے عمل	۶۲۳	خالص نائیٹرک ٹرشہ کے خواص
"	کی تحقیقات۔	۶۲۶	نائیٹرک ٹرشہ کے آبی محلولوں پر
۶۵۹	مالج نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری		حرارت کا عمل۔
۶۶۰	نائیٹروجن پر آکسائیڈ کے خواص	۶۲۷	نائیٹرک ٹرشہ کا عمل دھاتوں پر
۶۶۳	نائیٹروجن اور آکسیجن کا امتزاج بروہار	۶۲۸	ہلکائے ہوئے نائیٹرک ٹرشہ کا عمل
"	نائیٹرائٹس کی پیدائش اور اُن کے خواص		سلبنے پر۔
"	حرارت کا عمل پوائیٹم نائیٹریٹ پر	۶۳۲	نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص
۶۶۶	کادی پائش اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ کا عمل	۶۳۵	نائیٹریٹ کی تشخیص
۶۶۸	نائیٹریٹ ٹرشہ کی پیدائش اور اُس کے خواص	۶۳۶	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۹۸	اٹھارہویں فصل	۶۶۲	انونیٹم ٹائیٹریٹ پر حرارت کا عمل
۶۹۹	گندک اور اس کے مرکبات	۶۶۳	انونیٹم ٹائیٹریٹ کی تیاری اور اس پر حرارت کے عمل کی تحقیقات۔
۷۰۰	گندک	۶۶۴	ہلکے ہوئے ٹائیٹریٹ ٹرٹھ کا عمل
۷۰۱	وقع	۶۶۵	جست پر۔
۷۰۲	گندک کا امتحان	۶۶۶	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کی تیاری
۷۰۳	گندک کے بیروپ	۶۶۷	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کے خواص
۷۰۴	دو دیا گندک	۶۸۲	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کی جمی ترکیب
۷۰۵	گندک کی تخلیص	۶۸۵	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کا ضابطہ
۷۰۶	گندک کے استعمال	۶۸۶	ٹائیٹریٹ ٹرٹھ کا عمل میگنیشیئم پر
۷۰۷	سلفر ڈائی آکسائیڈ	۶۸۸	مارا الملوک
۷۰۸	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بناوٹ	۶۸۹	ٹائیٹریٹ ٹرٹھ کے استعمال
۷۰۹	دھاتی سلفائیڈز کو ہوا میں گرم کرنے کا نتیجہ۔	۶۹۰	ٹائیٹریٹ جن پٹا آکسائیڈ یا ٹائیٹریٹ اینہائیڈ رائیڈ۔
۷۱۰	مرکز سلفیورک ٹرٹھ کا عمل دھاتوں پر	۶۹۱	ٹائیٹریٹ جن ٹرائی آکسائیڈ یا ٹائیٹریٹ اینہائیڈ رائیڈ۔
۷۱۱	تانبے پر		
۷۱۲	جست پر		
		۶۹۳	سترہویں فصل کے متعلق سوالات

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۷۴۰	سلفیورک ٹرٹھ کی صنعت	۷۱۶	سلفیورک ٹرٹھ کا عمل ادھاتوں پر
۷۴۱	سلفیورک ٹرٹھ کی صنعت کی تلاش	۷۱۷	ٹرٹھوں کا عمل سلفائیٹس پر
۷۴۲	دارالتجربہ میں -	۷۱۸	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری دارالتجربہ میں -
۷۴۳	سلفیورک ٹرٹھ کی صنعت "تاس کے قاعدہ" سے	۷۱۹	سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۷۴۴	سلفیورک ٹرٹھ کے خواص	۷۲۰	سلفر ڈائی آکسائیڈ کا تھوہلی اور رنگت عمل -
۷۴۵	سلفیورک ٹرٹھ کا عمل ادھاتوں پر	۷۲۱	مسادات بنانے کا قاعدہ
۷۴۶	سلفیٹس	۷۲۲	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب
۷۴۷	سلفیٹس کی تشخیص	۷۲۳	سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ
۷۴۸	سلفیورک ٹرٹھ کے استعمال	۷۲۴	سلفس ٹرٹھ اور سلفائیٹس
۷۴۹	سلفریٹڈ ہائیڈروجن	۷۲۵	سلفر ٹرائی آکسائیڈ
۷۵۰	گندک کا استخراج ادھاتوں کے ساتھ	۷۲۶	سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی پیدائش
۷۵۱	ٹرٹھوں کا عمل سلفائیڈز پر	۷۲۷	سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے خواص
۷۵۲	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تیاری	۷۲۸	سلفیورک ٹرٹھ
۷۵۳	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے خواص	۷۲۹	سلفیورک ٹرٹھ کی پیدائش سبز توتیا سے -
۷۵۴	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تحلیل حرارت سے اور ادھاتوں سے -	۷۳۰	
۷۵۵	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا محلول عمل	۷۳۱	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۹۸	دھواں اور معدنی کوئلے کی راکھ	۷۷۲	دھاتی سلفائیڈز کی پیدائش ترسیباً
۷۹۹	کاربن کے اور خواص	۷۷۴	سلفریڈ ہائیڈروجن کی حجمی ترکیب
	اس بات کا ثبوت کہ کاربن کے ہر وہ سب	۷۷۵	سلفریڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ
	ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔	۷۷۶	اٹھارہویں فصل کے متعلق سوالات
۸۰۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ	۷۸۱	انیسویں فصل
	وقوع		کاربن اور اس کے آکسائیڈز
	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری		کاربن
۸۰۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص		دفعہ
۸۰۷	مالج اور ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ		کاربن کے ہر وہ
۸۰۸	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب	۷۸۵	ہیرا
	کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ		گرافائیٹ
۸۰۹	کاربونیٹس	۷۸۸	نقلاً کاربن
۸۱۲	حرارت کا اثر کاربونیٹس پر	۷۹۰	کوئلے کی تیاری
۸۱۶	کاربونیٹس کی تشخیص		کوئلے کے خواص
	طبعی کاربونیٹس اور ترشہ کاربونیٹس	۷۹۲	کوئلے کا محلول عمل
	کا امتیاز	۷۹۶	حیوانی کوئلہ
۸۱۸	کاربن مانا آکسائیڈ	۷۹۷	کاجل

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۸۵۰	ایٹھلین کی تیاری	۸۱۸	کاربن مانا کسائیڈ کی پیدائش
۸۵۳	ایٹھلین کے خواص	۸۲۳	کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری کے قاعدے
	تغذیات جو الکول اور سفیورک ٹرے	۸۲۵	کاربن مانا کسائیڈ کے خواص
	سے ایٹھلین کی پیدائش کے دوران	۸۲۷	کاربن مانا کسائیڈ کی جی ترکیب
۸۵۶	میں پیدا ہوتے ہیں۔	۸۳۰	کاربن مانا کسائیڈ کا ضابطہ
۸۵۸	ایٹھلین کا ضابطہ	۸۳۱	کاربن ڈائی سلفائیڈ
۸۵۹	ایٹھلین	۸۳۳	انیسویں فصل کے متعلق سوالات
۸۶۱	ایٹھلین کی پیدائش		
۸۶۲	ایٹھلین کی تیاری	۸۳۸	بیسویں فصل
۸۶۳	ایٹھلین کے خواص		
۸۶۵	ایٹھلین کا ضابطہ		
۸۶۶	ہائیڈرو کاربنز		
	معدنی کوئلے کی گیس اور لکڑی		
۸۶۸	کی گیس۔		
	معدنی کوئلے پر حرارت کا اثر	۸۳۱	مارش گیس کی تیاری
۸۶۳	معدنی کوئلے کی راکھ	۸۳۷	مارش گیس کے خواص
۸۶۵	لکڑی پر حرارت کا عمل	۸۳۸	خالص مارش گیس کی تیاری
		۸۵۰	مارش گیس کا ضابطہ
			ایٹھلین یا اوئیٹینٹ گیس

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۱۵	بائیوسول فصل	۸۷۸	بائیوسول فصل کے متعلق سوالات
	فاسفورس اور اُس کے مرکب -	۸۸۲	اکیسول فصل
"	معمولی فاسفورس کے خواص	"	احتراق
۹۱۸	سُرخ فاسفورس کے خواص	"	کیمیائی تعامل میں حرارت کی پیدائش
۹۲۰	فاسفورس کے بہروپ	۸۸۴	مُغسلہ
	سُرخ فاسفورس کا استحالة زرد	۸۸۸	نقطۂ اشتعال
۹۲۱	فاسفورس میں -	۸۹۲	موم بقی کا شعلہ
	زرد فاسفورس کا استحالة سُرخ	۸۹۵	گیسی شعلہ
۹۲۲	فاسفورس میں -	۸۹۷	شعلہ کی تنویر
۹۲۵	فاسفورس کا وقوع	۹۰۱	شیرہ بازو اور ماہی دُم غُسلے
۹۲۶	زرد فاسفورس کی تیاری	۹۰۲	جسنی شعلہ
۹۲۹	سُرخ فاسفورس کی تیاری	۹۰۳	محول اور آکسیدائیزنگ شعلے
"	معمولی دیاسلائی	۹۰۷	"احتراق" کی تعریف
	فاسفورس ٹرائی بائیڈرائیڈ	۹۰۹	"احتراق" کی حرارت
۹۳۰	یا فاسفین -	۹۱۲	اکیسول فصل کے متعلق سوالات

نمبر	مضمون	نمبر	مضمون
۹۳۰	تیار	۹۳۰	فاسفورس کی تیار
"	خواص	۹۳۱	فاسفورس کے خواص
۹۳۵	فاسفورس کے متعلق سوالات	۹۳۲	فاسفورس آکسائیڈ یا فاسفورس
۹۳۹	فاسفورس کے متعلق سوالات	۹۳۳	پنٹا آکسائیڈ۔
"	سلیکا	"	فاسفورس پنٹا آکسائیڈ کی تیار
"	سلیکا کا وقوع	۹۳۶	فاسفورس آکسائیڈ کے خواص
۹۵۲	سلیکا کے خواص	"	آرتھو فاسفورس ٹرٹھ
۹۵۳	سولفیم اور کیلیم کے سلیکیٹس کی پیدا	۹۳۸	معمولی فاسفورس ٹرٹھ
۹۵۵	شیشہ کی بناوٹ اور اس کے خواص	"	آرتھو فاسفورس ٹرٹھ کی تیار
۹۵۸	شیشہ کی صنعت	۹۳۹	خواص
۹۵۹	شیشہ کی قسمیں	۹۴۱	فاسفینس
۹۶۱	شیشہ کی کھدائی	۹۴۳	فاسفورس کے کلورائیڈز
۹۶۲	فاسفورس کے متعلق سوالات	"	فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ
		"	تیار
		"	خواص
		۹۴۴	فاسفورس پنٹا کلورائیڈ

دوسرا حصہ

ادھاتوں کی باقاعدہ بحث گیارہویں فصل

ہائیڈروجن

۹۴۔ وقوع — ہائیڈروجن کرۂ آفتاب میں آزادی کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اہم فرط حرارت کی وجہ سے سفید انگارا ہو رہی ہے۔ لیکن زمین پر اُسے آزادی نصیب نہیں۔ صرف دوسرے عناصر کے ساتھ مرکبات کی ترکیب میں ملتی ہے۔ چنانچہ 'پانی' ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ بہت سے تیل

ہائیڈروجن اور کاربن پر مشتمل ہیں۔ ہائیڈروجن کاربن اور آکسیجن یہ تینوں عنصر حیوانی اور نباتی ریشوں کے اور عام نامیاتی مرکبوں کے اجزائے اعظم ہیں۔

۹۵۔ تیاری کے قاعدے — ان میں سے جو زیادہ اہم ہیں ان کا ذکر چوتھی فصل میں گزر چکا ہے۔ یہاں ہم صرف مختصر طور پر ان کا اعادہ کر دینگے۔ اور ان کے ساتھ چند اور قاعدے بھی بیان کریں گے۔

۱۔ پانی کی بلا واسطہ تحلیل حرارت کے عمل سے — پانی کو حرارت پہنچا کر بلند پیش پر پہنچا دیا جائے تو وہ جزء تحلیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گروو نے چینی کی نلی کو تیز حرارت پہنچا کر اور اس میں سے بھاپ گزار کر بھاپ کو تحلیل کر لیا تھا۔

۲۔ پانی کی تحلیل برقی رو سے — اس قاعدہ کی تفصیل تجربہ ۳۲ میں گزر چکی ہے۔

۳۔ پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے معمولی پیش پر — ہائیڈروجن تیار کرنے کا یہ

قاعدہ دفعہ ۳۵ میں بیان ہو چکا ہے۔ وہ دھاتیں جو گرم کرنے کے بغیر پانی کو بھاڑ دیتی ہیں ان کی تعداد مقابلہ بہت کم ہے۔ اس قسم کی دھاتوں میں ایک تو

وہ ہیں جنہیں قلوبی دھاتیں کہتے ہیں۔ یہ دھاتیں سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) لیتھیم (Lithium) وغیرہ ہیں۔ دوسری وہ دھاتیں ہیں جو ارضیات قلوبی کے نام سے مشہور ہیں۔ یہ کیلشیم (Calcium) سٹرانٹیم (Strontium) بیریم (Barium) اور میگنیشیم وغیرہ ہیں۔ لیکن میگنیشیم (Magnesium) کا عمل بہت مست ہوتا ہے۔ ان دھاتوں کے عمل سے پانی کی صرف نصف ہائیڈروجن کو آزادی نصیب ہوتی ہے۔ باقی نصف ہائیڈروجن دھات کے ساتھ مل جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پانی کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-

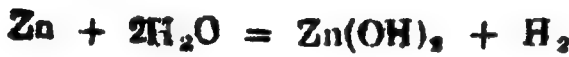


ہائیڈروجن کا دی سوڈا پانی سوڈیم

یعنی تعامل کے دوران میں ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کا دی سوڈا (NaOH) بنتا ہے جو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے اور اسے قلوبی بنا دیتا ہے۔ مائع کا قلوبی ہو جانا تیس کے سرخ محلول سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے۔

بعض دھاتیں وہ بھی ہیں جو معمولی تپش پر خود بخود تو پانی کو تحلیل نہیں کر سکتیں۔ لیکن اگر وہ بعض اور دھاتوں کو چھو رہی ہوں تو اس صورت میں البتہ پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں۔ مثلاً جست پر تانبے کی پٹلی سی تہ چڑھا لی جائے اور اس طور پر وہ چیز بنالی جائے

ہے تاہم جستی جفت کرتے ہیں تو جست پانی پر عمل کرنے کے قابل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ تاہم جستی جفت کو پانی میں ڈال دو تو حرارت پہنچانے کے بغیر ہائیڈروجن نکلتے لگیں۔ لیکن صرف آہستہ آہستہ نکلیں۔ اور اگر پانی کو ذرا گرم کر دیا جائیگا تو تیز تیز نکلتے لگیں۔ خالص گیس تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ بہت مناسب ہے۔ کیمیائی عمل میں صرف جست حصہ لیتا ہے اور زنک ہائیڈروآکسائیڈ $Zn(OH)_2$ (Zinc hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



جست اگر پلاٹینم (Platinum) کو چھو رہا ہو تو اس صورت میں بھی معمولی پیش پر پانی کو بخوبی تحلیل کر دیتا ہے۔ میگنیشیم (Magnesium) کا بھی یہی حال ہے۔ تاس کی حالت میں دھاتیں پانی کو کیوں تحلیل کر دیتی ہیں؟ اس سوال کا جواب اس کتاب کی بساط سے باہر ہے۔

۱۔ تاہم جستی جفت تیار کرنے کا قاعدہ — گھنڈیدار جست کو تھوڑی سی دیر کے لئے کلر سلفٹ (Copper sulphate) کے ہلکے ہوئے محلول میں ڈلو دو۔ پھر جست کو نکال کر پانی سے اچھی طرح دھو ڈالو کہ اس کے ساتھ کسی نمک کی آئرش نہ رہ جائے۔ کلر سلفٹ کے محلول میں ڈلو دو سے جست پر کلر سلفٹ (Copper sulphate) کا کچھ ٹانبا چڑھ جاتا ہے۔

اس کی تفصیل اگلی کتابوں میں آئیگی۔

۴۔ پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے

گرم کرنے پر — ہائیڈروجن تیار کرنے کا یہ قاعدہ

تجربات ۵۹-۶۱ میں گزر چکا ہے۔

جیسا کہ تجربہ ۶۰ و ۶۱ میں بیان ہو چکا ہے گرم

کی ہوئی دھاتیں بھاپ کو تحلیل کر دیتی ہیں۔ اور اس طرح

تحلیل کرتی ہیں کہ ساری کی ساری ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔

اور خود آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں: —



لوہے کا مقناطیسی
آکسائیڈ



مگنیشیم آکسائیڈ

اکثر دھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ پانی کو تحلیل کر دیتی

ہیں بشرطیکہ اُن کی تپش کافی طور پر بلند کر دی جائے۔ وہ

دھاتیں جو اس طرح پانی کو تحلیل کر دینے سے عاجز ہیں

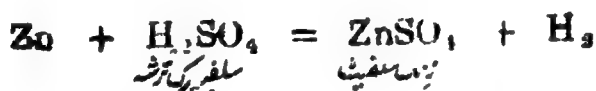
اُن میں تانباً چاندی اور سونا خصوصیت سے قابل

ذکر ہیں۔

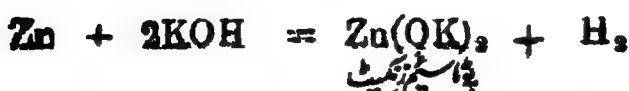
۵۔ مُرشوں اور دھاتوں کا تعامل — بہت سی

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

وصاتیں ایسی ہیں کہ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ یا ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں اور ان میں سے ہائیڈروجن کو نکال دیتی ہیں۔ چنانچہ دارالتجربہ میں ہائیڈروجن تیار کرنے کا معمولی قاعدہ یہی ہے کہ گھنڈیدار جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ کی تفصیل تجربہ ۶۳ میں گزر چکی ہے۔ تعامل کی تعبیر کے لئے مساوات حسبِ ذیل ہے :-

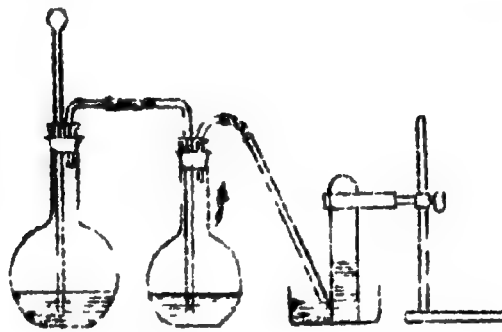


۶۔ قابیوں کا عمل وصاتوں پر — بعض وصاتوں کا یہ حال ہے کہ کاوی پوٹاش (KOH) اور کاوی سوڈا (NaOH) کے کھولتے ہوئے محلولوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ اور ان مرکبوں سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔ جست اور ایلمینیم (Aluminium) میں یہ خاصیت زیادہ نمایاں ہے۔ مثلاً اگر جست اور کاوی پوٹاش (Potash) استعمال کئے جائیں تو کیمیائی تعامل جو ظہور میں آتا ہے اس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



۹۶۔ خالص خشک ہائیڈروجن کی تیاری۔

والترتھ میں ہائیڈروجن کی تیاری کے لئے جو معمولی قاعدہ (قاعدہ ۵) اختیار کیا جاتا ہے اس سے خالص ہائیڈروجن گیس حاصل نہیں ہوتی۔ خالص ہائیڈروجن تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ میلینسیئم اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا جائے۔ خشک کرنے کے لئے گیس کو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزانا



شکل ۲۲۹

خالص ہائیڈروجن کی تیاری

چاہئے۔ اور اس کے بعد لگن میں پارا ڈال کر اس گیس کو جمع کرنا چاہئے۔ شکل ۲۲۹ پر غور کرو۔ صراحی ۱ میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ دکھایا ہے۔ ایک کی بجائے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی اگر دو صراحیاں استعمال کی جائیں تو خشک کرنے کا عمل زیادہ مکمل ہو جاتا ہے۔

۹۶۔ خواص — ہائیڈروجن ایک بے رنگ

اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ چنانچہ معمولی پیش پر اکعب سمر پانی میں صرف ۰.۰۲۔۰۰۳ گعب سمر کے قریب حل ہوتی ہے۔ یہ گیس تمام اشیائے معلومہ میں سب سے زیادہ ہلکی ہے چنانچہ پیش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کی تحت میں اس کی کثافت مطلق (یعنی وزن فی گعب سمر) صرف ۰.۰۰۰۹ گرام ہے۔ ان ہی حالتوں کی تحت میں ہوا کی کثافت ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۴.۳ گنا ہے۔

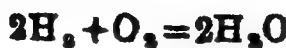
ہائیڈروجن کا حد درجہ کا ہلکاپن ان واقعات سے بخوبی ظاہر ہو سکتا ہے کہ اسے ایک برتن سے دوسرے برتن میں اوپر وار ڈال سکتے ہیں۔ اور جمع کرتے وقت اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔ ترازو کے ساتھ ایک گلاس اُلٹ کر لٹکا دیا جائے اور اسی حالت میں اُس کا دھڑا کر لیا جائے پھر اُس میں اوپر وار ہٹاؤ سے ہائیڈروجن داخل کی جائے تو ترازو صاف بتا دیگی کہ گلاس کا وزن گھٹ گیا ہے۔

ہوا کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کا ہلکاپن ایک اور طرح بھی ثابت ہو سکتا ہے۔ ہائیڈروجن سے بھری ہوئی استوانی کمانٹہ اوپر کی طرف رکھ کر اُس کے قریب جلتی ہوئی کچھٹی کا شعلہ لاؤ تو تمام گیس ایک آن واحد میں جل

جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اپنے ہلکا پن کی وجہ سے فوراً اُپر اُٹھتی ہے۔ اور اُس کی جگہ ہوا آ جاتی ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن کو جلنے کے لئے کافی ہوا مل جاتی ہے۔ اس کے برعکس اگر اُستوانی کا مٹنے نیچے کی طرف رکھا جائے تو ہائیڈروجن مقابلہ بہت آہستگی کے ساتھ جلتی ہے۔

ہائیڈروجن جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو نیلے سے رنگ کا غیر متور شعلہ دیتی ہے جس کی حرارت بہت تیز ہوتی ہے۔ اس شعلہ میں کوئی نہ ٹپکنے والی ٹھوس چیز رکھ دی جائے تو وہ گرم ہو کر سفید انگارا ہو جاتی ہے اور روشنی دینے لگتی ہے۔ چنانچہ ”چھونے کی روشنی“ کا اصول اسی بات پر مبنی ہے۔ اس میں آکسیجن کے اندر جلتی ہوئی ہائیڈروجن (یا کوئلے کی گیس) کا شعلہ آہستہ چھونے کے اُستوانہ سے ٹکراتا ہے اور اُسے حرارت پہنچا کر سفید انگارا کر دیتا ہے۔

ہائیڈروجن جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ یہی اِس کی وجہ تسمیہ ہے۔



آکسیجن یا ہوا کے ساتھ مل کر ہائیڈروجن نہایت

تند دھماکو آئیزہ بناتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس صحت میں احتراق نہایت فوری ہوتا ہے۔ اس لئے جب تک ہائیڈروجن ہوا کی آمیزش سے پاک نہ ہو جائے اسے آگ نہ دکھانی چاہئے اور آلہ کے کسی حصہ کو گرم نہ کرنا چاہئے۔

وہ چیزیں جو ہوا میں جلتی ہیں ہائیڈروجن اُن کے لئے احتراق انگیز نہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن سے بھری ہوئی استوانی کو اُلٹ کر اُس کے اندر جلتی ہوئی کپڑی یا موم بٹی کا شعلہ داخل کر دیا جائے تو شعلہ فوراً بجھ جاتا ہے۔ ہائیڈروجن خود شعلہ کو چھو کر البتہ جلنے لگتی ہے۔ اور استوانی کے مُنہ پر جلتی رہتی ہے۔

اس تقریر کا حاصل یہ ہے کہ ہائیڈروجن ہوا میں احتراق پذیر ہے۔ اور وہ چیزیں جو ہوا میں جلتی ہیں اُن کے لئے احتراق انگیز نہیں۔

۹۸۔ ہائیڈرائڈز (Hydrides)

ہائیڈروجن اکثر ادھاتوں کے ساتھ اور کئی دھاتوں کے ساتھ (بلا واسطہ یا بالواسطہ) ترکیب کھا کر مرکب بناتی ہے۔ ان مرکب کو کیمیا کی زبان میں ہائیڈرائڈز (Hydrides) کہتے ہیں۔ ادھاتوں کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) بالعموم

لے "ز" میں کی علامت ہے۔

قیام پذیر ہوتے ہیں اور دھاتوں کے غیر قائم۔
 ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) HCl پانی H_2O امونیا
 NH_3 اور مارش گیس CH_4 دھاتی ہائیڈرائیڈز (Hydrides) کی
 مثالیں ہیں۔ اور پوٹاشیم ہائیڈرائیڈ (Potassium hydride) KH
 سوڈیم ہائیڈرائیڈ (Sodium hydride) NaH اور کاپر ہائیڈرائیڈ
 Cu_2H_2 (Copper hydride) دھاتی ہائیڈرائیڈز (Hydrides) کی
 مثالیں ہیں۔

۹۹۔ محولات — تجربہ ۶۹۔ میں تم دیکھ
 چکے ہو کہ ہائیڈروجن، کئی گرم کئے ہوئے دھاتی آکسائیڈز
 (Oxides) سے آکسیجن لے لیتی ہے اور اُس کے ساتھ
 ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اس قسم کے تعامل
 کو کیمیا کی زبان میں یوں کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن نے
 آکسائیڈ (Oxide) کو دھات میں تحویل کر دیا ہے۔
 اور ہائیڈروجن اس صورت میں محلول کہلاتی
 ہے۔

محلول کا ابہ الامتیاز پہلے تو یہی ہوا کرتا تھا کہ وہ
 مرکب ہے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اب اس
 اصطلاح کا مفہوم زیادہ وسیع ہو گیا ہے۔ مثلاً مرکب کلورائیڈ
 $HgCl_2$ (Mercuric Chloride) دھاتی پارے کے عمل
 سے مرکبوس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) Hg_2Cl_2
 میں تبدیل ہوتا ہے تو اس واقعہ کو بھی یہی کہتے ہیں کہ

مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric Chloride) 'مرکیورس کلورائیڈ' (Mercurous Chloride) میں تحویل ہو گیا ہے۔ یا پارے نے مرکیورک کلورائیڈ کو مرکیورس کلورائیڈ میں تحویل کر دیا ہے۔



ان وجوہات کی بناء پر اب اس اصطلاح کی تعریف حسب ذیل ہو سکتی ہے :-
 محول وہ چیز ہے جو کسی دوسری چیز میں دھاتی حصہ کے ساتھ ادھاتی حصہ کا تناسب گھٹا دیتی ہے۔
 اسی اوپر کی مثال کو دیکھ لو۔ مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric Chloride) کی بہ نسبت مرکیورس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) میں ادھاتی حصہ کلورین کا تناسب دھاتی حصہ یعنی پارے کے ساتھ مقابلہ کم ہے۔ اس لئے ہم یوں کہتے ہیں کہ مرکیورک کلورائیڈ 'مرکیورس کلورائیڈ' میں تحویل ہو گیا ہے۔ اور پارا جس نے اس تناسب کو گھٹا دیا ہے اُس کا عمل محلولانہ عمل ہے۔

گیارہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ اس قسم کی چند قدرتی چیزوں کے نام بتاؤ جن میں

- ہائیڈروجن جزو ترکیبی ہے۔ کیا ہائیڈروجن کہیں آزادی کی حالت میں بھی ملتی ہے؟
- ۲۔ کسی کیمیائی متعال کی مدد کے بغیر پانی کو تحلیل کرنے کی کوئی ترکیب بیان کرو۔
- ۳۔ ذیل کی صورتوں میں کون کون سی دھاتیں پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں؟
- (ا) معمولی تپش پر۔
- (ب) سُرخ انگارہ دینے پر۔
- ہر مثال کے ساتھ تعال کی نوعیت دکھانے کے لئے مساوات لکھو۔
- ۴۔ اعلیٰ درجہ کی خالص ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟
- ۵۔ معمولی خالص ہائیڈروجن کی بہت سی مقدار تیار کرنا ہو تو اس کے لئے تم کونسا قاعدہ اختیار کرو گے؟
- ۶۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ لوہے اور میگنیشیم (Magnesium) کے تعال دکھانے کے لئے مساواتیں لکھو۔
- ۷۔ تین اس قسم کے تجربے مرتب کرو کہ اُن سے ہائیڈروجن کا حد درجہ کا ہلکا پن بالوضاحت ثابت ہو جائے۔
- ۸۔ ترتیب مندرجہ ذیل کے مطابق ہائیڈروجن کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

(۱) طبعی خواص -

(ب) کیمیائی خواص -

۹۔ تین وصاتی اور تین اوصاتی ہائیڈرائسڈز

(Hydrides) کے نام لو۔ اور اُن کے ضابطے بتاؤ۔

۱۰۔ محوّل سے کیا مراد ہے ؟ تحویل کی تشبیح کے

نئے ایک تجربہ بیان کرو۔ اور اس میں جو آلہ استعمال کرو گے اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

لہ "نر" جمع کی علامت ہے -



بارہویں فصل

آکسیجن اور اوزون آکسیجن

Oxygen, O₂

۱۰۰۔ وقوع — تمام عناصر میں سے آکسیجن سب سے زیادہ عام ہے۔ چنانچہ روئے زمین کا کوئی حصہ اس سے خالی نہیں۔ اوڑ زمین کی ترکیب میں اس کو یہاں تک دخل ہے کہ زمین کے قشر بیرونی میں نصف حصہ آکسیجن ہے۔ اور نصف حصہ دوسری چیزیں ہوا میں آکسیجن کا تناسب تقریباً ۲۰ فی صدی ہے۔ اور پانی میں تقریباً ۹۰ فی صدی۔ معدنیات میں سے بھی اکثر کا یہ حال ہے کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کی بہت بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔

۱۰۱۔ تیاری کے قاعدے

۱۔ تجربہ ۲۷۔ میں تم دیکھ چکے ہو کہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کو تیز حرارت پہنچائی جائے تو اس سے آکسیجن حاصل ہو سکتی ہے۔ اس تعامل کا ”چلن“ ذرا پیچیدہ ہے۔ چنانچہ ۲۷۰°C کے قریب پوٹاشیم کلوریٹ تحلیل ہوتا ہے۔ اور اس میں حسب ذیل دو تفسیر پہلو بہ پہلو ظہور میں آتے ہیں :-



پھر اس سے بلند تر پیش پر پر کلوریٹ (Perchlorate) بھی پوٹاشیم کلورائیڈ اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے :-



تجربہ سے ثابت ہے کہ بعض چیزیں اس قسم کی ہیں کہ ان کو پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کے ساتھ ملا کر باریک سفوف بنا لیا جائے تو اس آمیزہ میں پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل مقابلہ بہت پست پیش پر ہو جاتی ہے یہاں تک کہ اس صورت میں یہ نمک

اپنے نقطہٴ اجماع پر پہنچنے سے بہت پہلے تحلیل ہو جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں آکسیجن کے بکھاس کا انتظام بھی زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اس قسم کی چیزیں جو پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل کو آسان کر دیتی ہیں ان کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں :-

(۱) منگنائیز ڈائل آکسائیڈ (Manganese dioxide)

(ب) کیوپرک آکسائیڈ (Cuprio oxide)

(ج) باریک پسا ہوا پلاٹینم (Platinum)

عمل ختم ہو جانے کے بعد یہ چیزیں غیر تبدیل نکلتی ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ تعامل میں ان چیزوں کا کوئی حصہ نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ چیزیں بھی تعامل میں شریک ہوتی ہیں۔ لیکن صرف اسی قدر کہ ان کے عمل سے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کی تحلیل میں مدد ملتی ہے۔ اس مدد کے دوران میں ان چیزوں کی اپنی ذات میں جو تغیر پیدا ہوتا ہے وہ نہایت عارضی ہوتا ہے۔ اس لئے تعامل ختم ہو جانے کے بعد یہ چیزیں غیر تبدیل پائی جاتی ہیں۔ اس قسم کی چیزیں جو کیمیائی تعامل میں مدد دیتی ہیں اور خود آخر کار غیر تبدیل رہتی ہیں انہیں کیمیا کی اصطلاح میں حامل کہتے ہیں۔ اور ان کے عمل کا نام حملان ہے۔ حملان کا مسئلہ ذرا پیچیدہ اور تفصیل کا محتاج ہے۔ لیکن یہی ہم اس مضمون کو پھیلا

نہیں سکتے۔ اس لئے فی الحال ہم صرف اتنا کریں گے کہ جہاں حاملات کا ذکر آئیگا وہاں حتی الوسع ان کے عمل کی اصلیت کی طرف بھی اشارے کرتے جائیں گے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے آکسیجن تیار

کرنے میں حلمان کے لئے مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

کے استعمال کا زیادہ رواج ہے۔ چنانچہ خالص آکسیجن کی تخصیص نہ ہو تو اس کی تیاری کے لئے دارالتجربہ میں عموماً یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے کہ پوٹاشیم کلوریٹ کے ساتھ

اُس کے چوتھائی وزن کے برابر مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

ملا لیتے ہیں اور دونوں کا یکجان آمیزہ بنا کر آمیزہ کو حرارت پہنچاتے ہیں۔ پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل میں مینگنائز ڈائی آکسائیڈ سے جو مدد ملتی ہے اُس کی اصلیت ذیل کی مساوات سے واضح ہو جائیگی۔ یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے

کہ حامل کی موجودگی میں پوٹاشیم پیرکلوریٹ (Potassium perchlorate)



اس قاعدہ سے جو آکسیجن تیار ہوتی ہے اُس میں کلورین کی بھی ذرا سی آمیزش ہوتی ہے۔ اس لئے اگر خالص گیس درکار ہو تو اُس کی تیاری میں صرف پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) استعمال کرنا چاہئے۔ یا گیس کو کاوی سوڈے (Soda) کے محلول میں سے گزار لینا چاہئے۔

گیس کا دی سوڈے کے محلول میں سے گزریگی تو کا دی سوڈا کلورین کو جذب کرلیگا۔

گیس کو خشک کرنا ہو تو اُس کے اہل کے ساتھ ایک چھوٹی سی صراحی جوڑ لینا چاہئے۔ اور اس صراحی میں طاقور سلفیورک ٹریشہ ڈال کر گیس کو اس میں سے گزار لینا چاہئے پھر اُسے پانی کی بجائے پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۔ بہت سے آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب انہیں گرم کیا جاتا ہے تو اُن سے آکسیجن نکل آتی ہے۔ ان میں سے دو یعنی مرکبیرک آکسائیڈ (Mercuric oxide) HgO اور سیندور (Pb₃O₄) کو اس گیس کی تیاری میں پہلے ہم استعمال کرچکے ہیں۔ گرم کرنے پر یہ آکسائیڈز (Oxides) جس طرح تحلیل ہوتے ہیں اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



پریسٹلی اور شیل نے پہلے پہل اٹھارہویں صدی

۱۔ ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

۲۔ Priestley

۳۔ Scheele

کے اخیر میں ان ہی آکسائیڈز کو گرم کر کے یہ گیس تیار کی گئی۔
چنانچہ پیرسٹیلٹی کا قاعدہ حسب ذیل ہے :-

اس نے شیشہ کا ایک مناسب برتن لے کر اس میں
تھوڑا سا مرکب یورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) ڈالا اور اس
کے اوپر برتن کے باقی حصہ میں پارا بھر دیا۔ پھر لگن میں پارا
بھرا اور برتن کو الٹ کر اس پارے میں لٹک دیا۔ اس کے بعد
مرکب آکسائیڈ پر مدب شیشہ سے سورج کی شعاعیں ڈالیں تو آکسائیڈ
گرم ہو کر تحلیل ہو گیا اور آکسیجن پورے کے اوپر جمع ہوتی گئی۔
مندرجہ ذیل آکسائیڈز (Oxides) بھی گرم کرنے پر آکسیجن
دے دیتے ہیں :-

Ag₂O (Silver oxide)

سولور آکسائیڈ

PbO₂ (Lead peroxide)

لیڈ پراکسائیڈ

BaO₂ (Barium dioxide)

باریم ڈائی آکسائیڈ

MnO₂ (Manganese dioxide)

منگانیز ڈائی آکسائیڈ

اور

تعال کی تبیری مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) اور منگانیز ڈائی آکسائیڈ

کے آمیزہ سے آکسیجن حاصل کرنے کے لئے جو پیش درکار ہے

ایکلا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اس سے بہت بلند تپش پر پہنچ کر تحلیل ہوتا ہے۔

۳۔ بعض دھاتی آکسائیڈز (Oxides) مثلاً

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) جن کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے انہیں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ بھی آکسیجن دے دیتے ہیں۔



مینگانیز ڈائی آکسائیڈ

سلفیورک



لیڈ سلفیٹ سلفیورک ترشہ لیڈ پراکسائیڈ

۴۔ بعض نمک جن کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب

بہت زیادہ ہے انہیں تنہا یا بعض صورتوں میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ

بھی تحلیل ہو جاتے ہیں اور ان سے آکسیجن نکل آتی ہے۔

اس قسم کے ایک نمک یعنی پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate)

سے ہم پہلے بحث کر چکے ہیں۔ اب دوسری مثال پوٹاشیم

نائیٹریٹ (Potassium nitrate) KNO_3 ہے۔ یہ نمک گرم

ہونے پر اپنی آکسیجن کا کچھ حصہ کھو دیتا ہے۔ اور خود پوٹاشیم

نائیٹریٹ (KNO_3 Potassium nitrate) میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



وہ نمک جو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے پر آکسیجن دیتے ہیں ان کی ہم یہاں دو مثالیں درج کرتے ہیں :-

(۱) پوٹاشیم پیکمانیٹ (KMnO_4 Potassium permanganate)

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Potassium dichromate) چناؤ :-



۵۔ رنگ کٹ سفوف کو بعض آکسائیڈز (Oxides) مثلاً

کوبلٹ آکسائیڈ (CoO Cobalt oxide) یا کیوپرک آکسائیڈ (CuO Cupric oxide) کے ساتھ ملا کر اور آمیزہ ہیں تھوڑا سا پانی ڈال کر لٹی سی بنالی جائے تو اسے نرم نرم آنچ دینے پر آکسیجن بہ آسانی حاصل ہو جاتی ہے۔ اس آمیزہ میں

۱۔ عملیات میں رنگ کٹ سفوف کے ساتھ کوبلٹ آکسائیڈ کی بجائے

وزر اساکوبلٹ نائیٹریٹ ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ Cobalt nitrate) ملا دیتے

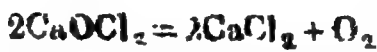
ہیں۔ ان دونوں چیزوں کے تعامل سے کوبلٹک آکسائیڈ (Coaltio)

Co_2O_3 (oxide) بنتا ہے۔ لیکن یہ آکسائیڈ شرائط تجربہ کے تحت میں

غیر قائم ہونے کی وجہ سے تحلیل ہو جاتا ہے۔

آکسائیڈ حاصل کے طور پر عمل کرتا ہے۔

رنگ کٹ سفوف کی اصلیت یہ ہے کہ یہ CaOCl_2 پر مشتمل ہے جو ڈھیلے سے طور پر بکھے ہوئے چُونے Ca(OH)_2 کے ساتھ ملا ہوتا ہے۔ اسے جب قاعدہ بالا سے کوہلٹ آکسائیڈ CoO یا کیوپرک آکسائیڈ (CuO) کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو یہ ذیل کے طور پر تحلیل ہو جاتا ہے :-

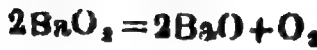


۱۰۲۔ آکسیجن کی تیاری تجارتی پیمانہ پر۔

برین کا قاعدہ۔ حال میں برین نامی ایک شخص نے ہوا سے بالواسطہ آکسیجن حاصل کرنے کا ایک قاعدہ وضع کیا ہے۔ اور اب تجارتی پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنا ہوتا ہے تو کارخانہ دار لوگ زیادہ تر اسی قاعدہ سے کام لیتے ہیں۔ اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) BaO سے مدد لی جاتی ہے۔ اس مرکب کو ہوا میں رکھ کر جب یہاں تک گرم کیا جاتا ہے کہ مڈھم سے رنگ کا سُرخ انگارہ ہو جاتا ہے تو وہ ہوا سے آکسیجن لے لیتا ہے اور ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) میں بدل جاتا ہے :-



پھر یہ ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) جب زیادہ گرم ہو کر
جھمکلا رُسرخ انگارا ہوتا ہے تو اس ہوا سے لی ہوئی
آکسیجن کو کھو دیتا ہے۔ اور خود پیرکس آکسائیڈ (Barium oxide)
BaO میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



یہاں تک جو کچھ بیان ہوا ہے وہ برن سے پہلے
معلوم ہو چکا تھا۔ لیکن بعض مشکلات کی وجہ سے یہ
قاعدہ وسیع پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنے میں ناکام ثابت
ہوا۔ آخر برن نے ان مشکلات کا تدارک کر دیا۔ اور
اسی وجہ سے یہ قاعدہ برن کا قاعدہ کہلاتا ہے۔
اس قاعدہ میں کیمیائی تعامل دُری ہے جس کا اوپر
ذکر ہو چکا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ برن کی ترمیم
نے اس میں تسلسل کی گنجائش پیدا کر دی ہے۔ تعامل
میں تسلسل پیدا کر دینے کے لئے شرائط مندرجہ ذیل کا
لمحوظ رکھنا ضروری ہے :-

(۱) ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی

آمینریشن اور فرط رطوبت سے پاک کر لینا چاہئے۔

(ب) بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اس طرح تیار کرنا چاہئے کہ اُس کے ضبط میں بھی فرق نہ آئے اور اُس میں خلل بھی پیدا ہو جائے۔ اس خوبی کے پیدا کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ آکسائیڈ بیریم نائٹریٹ (Barium Nitrate) سے تیار کیا جائے۔ اس مطلب کے لئے بیریم نائٹریٹ کو گرم کر دینا کافی ہے۔

(ج) بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کے آکسیدیشن (Oxidation) اور مابعد کے ”ڈی آکسیدیشن“ (Deoxidation) میں جن تپشوں سے کام لیا جائے انہیں حتی الامکان پست رکھنا چاہئے۔

اس قاعدہ میں اب ایک نہایت مفید ترمیم کر دی گئی ہے۔ اس ترمیم کے بعد تپش کو بار بار بلند اور پست کرنے کی ضرورت نہیں رہی۔ پہلے یہ ہوتا تھا کہ بیریم آکسائیڈ کو ہوا میں گرم کر کے ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) میں تبدیل کیا جاتا تھا۔ پھر ڈائی آکسائیڈ کو تحلیل کرنے کے لئے بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا تھا۔ اس کے بعد جب ڈائی آکسائیڈ تحلیل ہو جاتا تھا تو بیریم آکسائیڈ کو پھر پست تپش پر لانا ہوتا تھا کہ پھر آکسیجن کے ساتھ مل کر ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) بن جائے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ تپش کو اس طرح بار بار گھٹاتے اور بڑھاتے رہنا اشکال سے خالی نہیں۔ اب یہی کام دباؤ کے ردوبدل سے لیا جاتا

ہے۔ چنانچہ بیریم آکسائیڈ کو ہوا سے چھوتا ہوا رکھ کر گرم کرتے ہیں اور داب پمپ سے ہوا کو یہاں تک دباتے ہیں کہ آکسائیڈ مذکور کی سطح پر دباؤ ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہو جاتا ہے۔ اس دباؤ کے تحت میں کافی وقت پا کر بیریم آکسائیڈ سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) بن جاتا ہے۔ اس کے بعد ہوا پمپ کی مدد سے ہوا خارج کر لیتے ہیں یہاں تک کہ دباؤ گھٹ کر کرؤ ہوائی کے دسویں حصہ پر آ جاتا ہے۔ اس گھٹے ہوئے دباؤ کے تحت میں بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) اسی تپش پر تحلیل ہو جاتا ہے جو ۱۵ پونڈ فی مربع انچ دباؤ کے تحت میں اس کے بننے کے لئے درکار ہے۔ تحلیل ہو جانے کے بعد پھر دباؤ بڑھا دیتے ہیں۔ اور یہی عمل بار بار کرتے جاتے ہیں۔ اس طرح جو کام تپش کی کمی بیشی سے لیا جاتا تھا وہ اب دباؤ کے گھٹانے بڑھانے سے بے سکتے ہیں۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کے بننے اور تحلیل ہونے کے لئے چوتھائی گھنٹے کا وقفہ کافی ہوتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کی ایک ہی مقدار بار بار کام دے سکتی ہے۔

بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کو اس مطلب کے لئے آہنی اُستوانوں میں رکھتے ہیں۔ اُستوانوں کو تلوں کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں اور بھٹی میں انصافاً ایک دوسرے کے اوپر رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ بیریم آکسائیڈ

سلسلہ کام دیتا رہتا ہے۔ صرف اتنی روک ہوتی ہے کہ ہر ششماہی کے بعد اس کو توڑنا اور اس میں کچھ تازہ بیریم آکسائیڈ ملانا پڑتا ہے۔

۱۰۳۔ خواص — آکسیجن ایک بے رنگ اور

بے بو گیس ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل بہت خفیف ہے۔ پانچ اکعب سمر پانی میں ۰.۳۸۹ گرام سمر اور معمولی پیش پر ۰.۳۴ گلب سمر آکسیجن حل ہوتی ہے۔ پیش اور دباؤ کے معیاری شرائط کے تحت میں اس کی کثافت مطلق یعنی وزن فی کعب سمر ۱.۴۲۹ گرام ہے۔ اور ان ہی شرائط کے تحت میں اکعب سمر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۸۹ گرام ہوتا ہے۔ اس لئے آکسیجن کی کثافت اضافی $\frac{۰.۰۰۱۴۲۹}{۰.۰۰۱۲۹۳۵} = ۱.۵۱۸۸$ ہے۔ ہائیڈروجن کی بجائے اگر ہوا سے مقابلہ کیا جائے تو آکسیجن کی کثافت اضافی $\frac{۰.۰۰۱۴۲۹}{۰.۰۰۱۲۹۳۵} = ۱.۰۶$ ہوگی کیونکہ معیاری شرائط کی تحت میں اکعب سمر ہوا کا وزن ۰.۰۱۲۹۳۵ گرام ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن ہوا سے قدرے بھاری ہے۔

آکسیجن کی امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ وہ تقریباً تمام عناصر کے ساتھ آسانی سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اکثر اتنی تندگی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے کہ اتحاد کے ساتھ ساتھ روشنی اور حرارت نمودار ہونے لگتی ہے۔ اس واقعہ کو کیمیا کی زبان میں احتراق کہتے ہیں۔ اور یہ ظاہر

ہے کہ آکسیجن طاقتور احتراق انگیز چیز ہے۔ چنانچہ آکسیجن سے بھری ہوئی اُستوانی میں اگر لکڑی کی دھکتی ہوئی ٹکچنی داخل کر دی جائے تو بھیجی فوراً بھڑک اُٹھتی ہے اور شعلہ پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ خاصیت ایسی ہے کہ آکسیجن کے سوا صرف ایک گیس، نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں پائی جاتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی توضیح کے لئے دوسری فصل میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں انہیں نوٹ کر پھر دیکھ لینا چاہئے۔ گندک، فاسفورس (Phosphorus) میگنیشیم (Magnesium) اور لوہے کے آکسیجن میں جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



لوہے کا متناطبی آکسائیڈ

یعنی ٹرائی فیرک ٹٹرائک آکسائیڈ

Triferrio tetroxide

لیکن ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ آکسیدیشن (Oxidation)

معمولی پیش پر بھی ہوتا ہے۔ مثلاً لوہا مرطوب ہوا میں زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ اور فیک آکسائیڈ (Fe_2O_3 Ferric oxide) بن جاتا ہے جس کے ساتھ کچھ پانی بھی ملا رہتا ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں رکھی ہو تو اُس سے دُخان نکلنے لگتا ہے اور ہلکی سی روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔ یہ دُخان فاسفورس آکسائیڈ (P_2O_5 Phosphorus oxide) اور بعض دیگر مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے۔ نامیاتی مادہ اور بعض معدنیات (مثلاً آئرن پیرائیٹس Iron Pyrites) اگر ہوا میں رکھے ہوں تو وہ بھی معمولی پیش پر آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کا آکسائیڈیشن (Oxidation) جو حرارت پہنچانے کے بغیر عادت ہوتا ہے اُسے کیمیا کی زبان میں سُست احتراق کہتے ہیں۔ اس میں احتراق کے ضروری لوازمات یعنی نور اور قابل احساس حرارت کا ظہور نہیں ہوتا۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ سُست احتراق کے دوران میں حرارت پیدا ہی نہیں ہوتی۔ پیدا تو ضرور ہوتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ تعامل کے سُست ہونے کی وجہ سے حرارت کی پیدائش بھی سُست ہوتی ہے۔ اس لئے وہ احساس میں نہیں آتی۔ حیوانات اور نباتات کے افعالِ حیات میں آکسیجن کا حصہ نہایت اہم ہے۔ نباتی اور حیوانی جسموں میں یہ گیس کیمیائی طور پر عمل کرتی ہے۔ اور آخر کار کاربن دار چیزوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں اور

ہائیڈروجن دار چیزوں کو پانی میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ حیوانات کے منہ سے جب سانس باہر آتی ہے تو اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخار دونوں چیزیں موجود ہوتی ہیں۔ حیوانات کی حرارت غریزی کا دار و مدار ان ہی افعال پر ہے اور یہ حرارت ان ہی کیمیائی عملوں کا نتیجہ ہے۔

۱۰۴۔ آکسائیڈائزنگ عامل — اس نام

سے ظاہر ہے کہ اس کا اطلاق اصولاً اُس چیز پر ہونا چاہئے جو دوسری چیزوں کو آکسیجن دینے کی قابلیت رکھتی ہو۔ بناء بریں آکسیجن کو بدرجہ اولیٰ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل مانا چاہئے۔ لیکن محمول (دفعہ ۹۹) کی طرح اس اصطلاح کا مفہوم بھی بہت وسیع ہو گیا ہے۔ اور اس کا اطلاق بعض دوسری چیزوں پر بھی ہوتا ہے۔ اس کی تعریف ہم ذیل کے نکتوں میں بیان کر سکتے ہیں:-

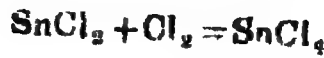
آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل وہ چیز ہے جو کسی دوسری چیز میں اُس کے مہاتی حصہ کے ساتھ ادھاتی حصہ کا تناسب بڑھا دیتی ہے۔

مثلاً ٹینس کلورائیڈ SnCl_2 (Stannous Chloride)

کلورین کے عمل سے ٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride)

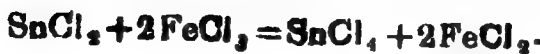
SnCl_4 میں تبدیل ہو جاتا ہے تو یوں کہتے ہیں کہ ٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر

سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride) بن گیا ہے۔ اور کلورین نے اس تعامل میں آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل کا کام دیا ہے:-



یہ ظاہر ہے کہ آکسائیڈیشن (Oxidation) کا عمل 'تحویل' کے عمل کی ضد ہے۔ اور اس سے تم تحویل کی وجہ تسمیہ بھی بخوبی سمجھ سکتے ہو۔ جیسا کہ دفعہ ۳۴ میں ہم بیان کر چکے ہیں آکسائیڈیشن (Oxidation) اور تحویل کے عمل عموماً پہلو بہ پہلو چلتے ہیں۔ یعنی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل تحویل ہو جاتا ہے اور متحول آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ مثلاً جب نائٹریک (Nitric) محلول جو ایک آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے کسی متحول مثلاً دھاتی قلعی سے تعامل کرتا ہے تو وہ خود نائٹروجن کے مختلف آکسائیڈز (Oxides) میں تحویل ہو جاتا ہے۔ اور قلعی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) بن جاتی ہے۔

اسی طرح سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) اور فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے تعامل پر غور کرو۔ اس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



اس میں فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے تغیر پر

نگاہ ہو تو یہ عمل تھویل کا عمل ہوگا۔ اور یوں کہینگے کہ فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کو سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) نے فیرس کلورائیڈ (Ferrous Chloride) میں تھویل کر دیا ہے۔ اور اگر سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) کے تغیر پر نگاہ ہو تو یہ عمل آکسیدیشن (Oxidation) کا عمل سمجھا جائیگا۔ اور یوں کہا جائیگا کہ فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) نے سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) کو آکسیدائیز (Oxidise) کر کے سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride) بنا دیا ہے۔

۱۰۵۔ آکسائیڈز — فلورین (Fluorine) برومین

(Bromine) اور وہ چھوٹا سا گروہ جس کا ایک رکن آرگن (Argon) ہے ان کے سوا تمام عناصر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ بناتے ہیں۔ آکسائیڈز (Oxides) کو ان کی خصوصیات کی بناء پر چار جماعتوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے :-

(۱) ترشٹی آکسائیڈز (Oxides)

(ب) پراکسائیڈز (Peroxides)

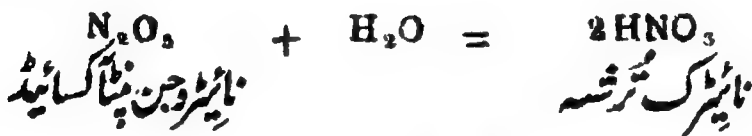
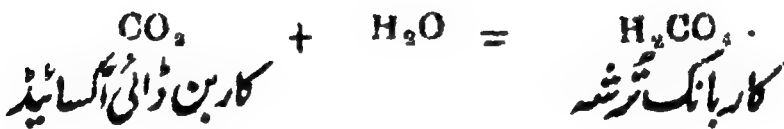
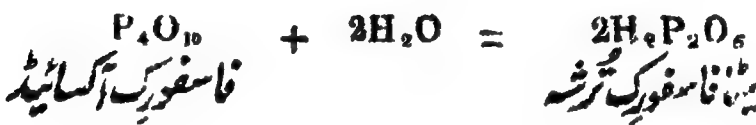
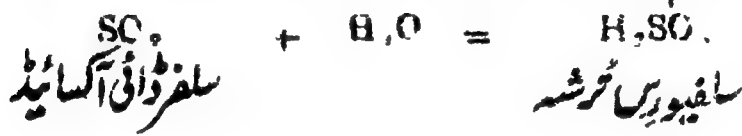
(ج) اساسی آکسائیڈز

(د) تعدیلی آکسائیڈز

۱۰۶۔ ترشٹی آکسائیڈز — بعض عناصر (یعنی)

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

ادھاتوں کے آکسائیڈز پانی میں حل ہوتے ہیں تو ان سے ترشے بن جاتے ہیں۔ اس قسم کے آکسائیڈز کو ترشی آکسائیڈز یا آینہائیڈرائیڈز (Anhydrides) کہتے ہیں۔ ان میں سے چند آکسائیڈز کا پانی کے ساتھ تعامل دکھانے کے لئے ہم ذیل میں مساواتیں درج کرتے ہیں:-



۱۰۷۔ اساسی آکسائیڈز — یہ ادھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) ہیں۔ ان پر ترشے عمل کرتے ہیں تو ان سے صرف نمک اور پانی بنتے ہیں (پر آکسائیڈز Peroxide سے مقابلہ کرو)۔ ان میں بعض وہ بھی ہیں

جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) بنا دیتے ہیں۔ چنانچہ پوٹاشیم آکسائیڈ (Potassium monoxide) K_2O کیلسیم آکسائیڈ (Calcium monoxide) یعنی اُبجھا چونا CaO (Barium monoxide) اور بیریم آکسائیڈ BaO اسی گروہ میں شامل ہیں۔ یہ چیزیں پانی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں تو ان سے علی الترتیب پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) یعنی کادی پوٹاش (KOH) کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (Calcium Hydroxide) یعنی بھجھا ہوا چونا $Ca(OH)_2$ اور بیریم ہائیڈر آکسائیڈ (Barium Hydroxide) $Ba(OH)_2$ پیدا ہوتے ہیں :-



لیکن پانی کے ساتھ ترکیب کھانے والے وصاتی آکسائیڈز (Oxides) مقابلہ کم ہیں۔ اور زیادہ تعداد ان ہی کی ہے جو براہ راست پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ ان کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) ہمیشہ بالواسطہ بنتے ہیں۔
 زنک آکسائیڈ ZnO (Zinc oxide) مرکبورک آکسائیڈ Fe_2O_3 (Ferric oxide) اور فیک آکسائیڈ HgO (Mercuric oxide)

دھبے بھی آئیں گے گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں اُبال کے ساتھ گیس پیدا ہونے لگی۔ دھبے ہونی کچھپی سے ثابت کرو کہ گیس آکسیجن ہے۔ پھر مینگائیڈ آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی بجائے لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) لے کر یہی تجربہ کرو۔ اس سے بھی آکسیجن پیدا ہوگی۔

مینگائیڈ آکسائیڈ (Manganese dioxide) جس کا دُہرا نام مینگائیڈ پراکسائیڈ (Manganese peroxide) ہے اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) یہ دونوں دھبائی آکسائیڈز کے اُس گروہ میں شامل ہیں جنہیں کیمیائی زبان میں پراکسائیڈز (Peroxides) کہتے ہیں۔

ان آکسائیڈز (Oxides) کی خصوصیت یہ ہے کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے اور وہ زیادہ تر دھاتوں ہی سے بنتے ہیں۔ کسی دھبائی پراکسائیڈ (Peroxide) کو جب سلفیورک (Sulphuric) تیزاب کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو اُس کی آکسیجن کا کچھ حصہ آزاد ہو جاتا ہے۔ اور دھبائی جو اس سے نچلے درجہ کا

لے حرارت اگر تیز ہو جائیگی تو سلفیورک تیزاب سے اتنے بخار نکلنے لگیں گے کہ دھبے ہونی کچھپی مجھ جائیگی۔ اور تجربہ ناکام رہیگا۔

آکسائیڈ رہ جاتا ہے اُس کے جواب میں دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بن جاتا ہے۔

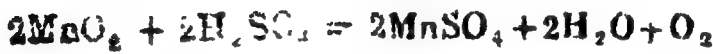
مثلاً، مینگنایز ڈائی آکسائیڈ سے مینگنس سلفیٹ

MnO اور یہ $MnSO_4$ (Manganoous sulphate) بنتا ہے

کا جواب ہے۔ اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) سے

لیڈ سلفیٹ $PbSO_4$ (Lead sulphate) بنتا ہے جو PbO

کا جواب ہے :-



آگے چل کر دھاتوں پر آکسائیڈز (Peroxides) سے

ہم زیادہ تفصیل کے ساتھ بحث کریں گے۔ وہاں ہمیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ اس گروہ کے آکسائیڈز دو جماعتوں میں بٹ جاتے ہیں اور ان دونوں جماعتوں کے خواص میں بہت سا اختلاف پایا جاتا ہے۔

نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) NO_2 دھاتی

لہ آکسائیڈ (Oxide) اور ٹریشہ کے تعارف سے جب نمک بنتا ہے اور نمک میں دھات کی گرفت اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ آکسائیڈ میں تھی تو نمک کو اس آکسائیڈ کا جواب کہتے ہیں۔

۱۵۰، ۱۵۱، ۱۶۵۔

پراکسائیڈز (Peroxides) میں سے ہے۔ اسے یہ نام اس لئے دیا گیا ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ (NO (Nitric Oxide) کی بہ نسبت اس کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہے۔ دھاتی پراکسائیڈز (Peroxides) کی طرح اسے مونوکلور سلفیورک ٹریشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو اس سے آکسیجن نہیں نکلتی۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کو پراکسائیڈ (Peroxide) اس لئے کہتے ہیں کہ پانی کے مقابلہ میں اس کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہے۔ اس کی امتیازی خصوصیات سے ہم آگے چل کر بحث کریں گے۔

۱۱۰۔ تعدیلی آکسائیڈز۔۔۔ بعض آکسائیڈز

(Oxides) وہ بھی ہیں کہ اپنے کیمیائی خواص کے اعتبار سے نہ ٹریشی ہیں نہ اساسی۔ اس قسم کے آکسائیڈز کو تعدیلی آکسائیڈز کہتے ہیں۔ دو دھاتی آکسائیڈز نائٹریک آکسائیڈ (NO (Nitric Oxide) اور کاربن مونآکسائیڈ (Carbon monoxide) CO اس گروہ کی نہایت عمدہ مثالیں ہیں۔

اوزون

OZONE



۱۱۱۔ بعض حالات کے ماتحت آکسیجن میں ایک

خاص قسم کی بو پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ بو اسی طرح کی ہوتی ہے جو عموماً برقی "انجھرن" کے وقت برقی مشین کے ارد گرد محسوس ہوتی ہے۔ آکسیجن میں جب اس قسم کی بو پیدا ہوتی ہے تو اس کے طبعی اور کیمیائی خواص بھی معمولی آکسیجن کے خواص سے ممتاز ہو جاتے ہیں۔ آکسیجن کی اس بدلی ہوئی شکل کا نام اس کی بو کی بناء پر اوزون (Ozone) رکھا گیا ہے۔

تجربہ ۱۴۲۔ اوزون کی تیاری اور

اس کے خواص۔ پانی کی برقی تشریح کے دوران میں جو آکسیجن پیدا ہوتی ہے اس میں اوزون (Ozone) کی بھی خفیف سی آمیزش ہوتی ہے۔ فاسفورس جب آہستہ آہستہ آکسائیڈز (Oxidise) (دفعہ ۳۱۸) ہوتی ہے تو اس آکسائیڈز (Oxidation) کے دوران میں بھی اوزون (Ozone) کی تھوڑی سی مقدار بن جاتی ہے۔ لیکن اس کی تیاری کا آسان طریقہ یہ ہے کہ گروو کے دو خانوں کی برقی دو امالی چکر میں سے گزار کر اس سے خشک آکسیجن میں "خاموش انجھرن" پیدا کی جائے۔ اس مطلب کے لئے شکل ۲۵۰ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس میں بیرونی ٹی اب نیچے کی طرف تنگ کر دی گئی ہے اور تنگ حصہ کو موڑ کر لاکھ شکل

بنائی ہے۔ اس بیرونی نلی میں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا

ہے۔ دو روک ڈائیں

لگی ہوئی ہیں۔ اس کے

اندر ایک اور نلی ہے

جس کا قطر مقابلہ چھوٹا

ہے۔ اس نلی کا نیچے والا

سمابند ہے۔ اور اوپر کی

طرف اسے بیرونی نلی کے

ساتھ سیلمانی مہر سے جوڑ

دیا گیا ہے۔ بیرونی نلی کے

گہرا گرہ پلاٹینم (Platinum)

کے تار کا چکر لپٹا ہوا ہے۔

اندرونی نلی میں ہلکایا ہوا

سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ بھرا ہے اور ترشہ

کے اندر پلاٹینم کا ایک

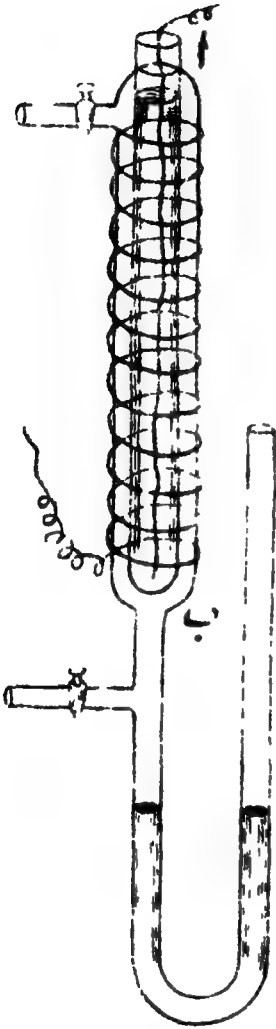
اور تار ڈال کر اس کا

سمرا پیندے کے قریب

تک پہنچا دیا گیا ہے۔

روکڈاٹوں کو کھول کر لائمانی میں مریخز سلفیورک

ترشہ ڈال دیتے ہیں جو نمائندہ کا کام دیتا ہے پھر دونوں نلیوں



شکل ۲۵
اوزون کی تیاری

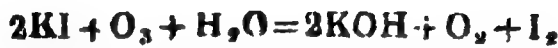
کی درمیانی فضا میں خشک آکسیجن گزارتے ہیں یہاں تک کہ اس فضا سے ہوا خارج ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد روکڈاٹس بند کر دیتے ہیں اور پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کے سرے زامی چکڑ کے برہوں سے جوڑ دیتے ہیں۔ تجربہ کے دوران میں یہ ضروری ہے کہ آلہ کی تپش مستقل رہے۔ اس کا انتظام یوں ہو سکتا ہے کہ آلہ کو کمرے کی تپش کے پانی میں رکھ دیا جائے۔

تھوڑی سی دیر تک خاموش آنجنہ گزارنے کے بعد نلیوں کی درمیانی فضا میں رکھی ہوئی آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے متعلق ہم مندرجہ ذیل مشاہدے کر سکتے ہیں:-

۱۔ لائمانلی کا مائع صاف بتا دیگا کہ نلیوں کی درمیانی فضا میں رکھی ہوئی گیس کا حجم گھٹ گیا ہے۔ اگر پہلے سے یہ معلوم کر لیا جائے کہ نلیوں کی درمیانی فضا کا حجم کیا ہے اور لائمانلی کی کسی خاص لمبائی کے اندرونی حجم کو اس سے کیا نسبت ہے تو سکڑاؤ کی مقدار کا ایک موٹا سا تخمینہ ہو سکتا ہے۔

۲۔ اوپر کی روکڈاٹ والی نلی کے ساتھ ایک اور نلی جوڑ دو۔ اور اس نلی کے رستے درمیانی فضا میں ہوا پہنچا کر نیچے کی روکڈاٹ والی نلی کے رستے تھوڑی سی اوزون شدہ آکسیجن نکالو۔ اور اس نلی کے منہ کے سامنے

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کے محلول سے بھیسکا ہوا کاغذ رکھ دو۔ اوزون (Ozone) کے عمل سے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جائیگی اور کاغذ کو بھورا کر دیگی۔ اور اوزون خود معمولی آکسیجن میں تبدیل ہو جائیگی۔



۳۔ اسی طرح نلی کے سامنے نیل یا مرطوب لٹمس رکھ کر اس کا رنگ کاٹو۔

۴۔ دیکھو اوزون (Ozone) کی بو کس قسم کی ہے۔

۵۔ پارے کے دو تین قطرے چھوٹی سی صراحی میں رکھو۔ اور صراحی میں اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن داخل کرو۔ پھر صراحی کو اچھی طرح ہلا دو۔ پارے کا سطحی حصہ آکسائیڈ (Oxidise) ہو جائیگا۔ پارے میں تھمیب نہ رہیگی اور وہ جھلی کی طرح صراحی کی دیواروں پر پھیل جائیگا۔

۶۔ نیچے کی روکڑاٹ والی نلی کے ساتھ ٹیشہ کی ۲۰ سمرلبی نلی جوڑو اور اس نلی کو یہاں تک گرم کرو کہ

اس میں ہلکا سا سرخ رنگ آجائے۔ پھر اس میں سے اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن گزارو۔ اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کے محلول سے بھیسکا ہوا کاغذ

رکھ کر نلی سے نکلتی ہوئی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اب کاغذ بھورا نہیں ہوتا۔ واقعہ یہ ہے کہ ۲۵۰ مہر پر پہنچ کر

اوزون (Ozone) پھر معمولی آکسیجن میں تبدیل ہو جاتی ہے۔
 ان مشاہدوں سے بخوبی معلوم ہو جائیگا کہ اوزون
 (Ozone) کی کیسائی عاملیت نکتی نمایاں ہے۔ علاوہ بریں
 اس بات کا بھی پتہ چل جائیگا کہ وہ کونسی خصوصیتیں
 ہیں جو اوزون کو آکسیجن سے متمایز کر دیتی ہیں۔ معمولی
 آکسیجن کسی چیز کا رنگ نہیں کاٹتی۔ نہ اُس سے پارا
 آکسائیڈ (Oxidise) ہوتا ہے۔ نہ معمولی تپش پر پوٹاشیم
 آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) کو
 آزاد کر سکتی ہے۔

اوزون (Ozone) ریٹر پر بھی حملہ کرتی ہے۔ اس
 لئے ضروری ہے کہ اس گیس کے تجربوں میں ریٹر کی
 نلی استعمال نہ کی جائے۔ تارپین اور بعض اور عطروں میں
 اوزون کو فوراً جذب کر لیتے ہیں۔

اوزون (Ozone) کی تیاری کا جو قاعدہ ہم نے بیان
 کیا ہے اس سے آکسیجن آٹھ دس فی صدی سے زیادہ
 اوزون میں تبدیل نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب
 اوزون کی کچھ مقدار بن جاتی ہے تو دہری عمل جو آکسیجن
 کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کرتا ہے اُس سے
 اوزون آکسیجن میں بدلنے لگتی ہے۔ اوزون کی زیادہ
 مقدار درکار ہو تو یہ انتظام کر دینا چاہئے کہ اوزون
 شدہ آکسیجن نلی سے نکلتی جائے اور اُس کی جگہ

تازہ آکسیجن آتی جائے۔

اوزون شدہ آکسیجن کو مایع آکسیجن میں رکھی ہوئی تلی میں سے گزارا جائے تو اوزون (O_3) بستگی میں آکر نیلے سے رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ یہ مایع (-۱۱۰) درجہ پر کھونے لگتا ہے۔ اور اس سے نیلے سے رنگ کی دھماکو گیس نکلتی ہے۔

۱۱۲۔ اوزون کی ترکیب — یہ ثابت

ہو چکا ہے کہ خالص اوزون (O_3) کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۲۲ ہے۔ لہذا اس کا وزن سالمہ $2 \times 22 = 44$ ہونا چاہئے۔ اور چونکہ آکسیجن کا وزن جوہر ۱۶ ہے اس لئے ضرور ہے کہ اوزون (O_3) کے سالمہ میں آکسیجن کے تین جوہر ہوں۔ کیونکہ $3 \times 16 = 48$ ۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن جب اوزون میں تبدیل ہوتی ہے تو اُس کا حجم کیوں گھٹ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن (O_2) کے تین سالموں سے اوزون (O_3) کے دو سالمے بنتے ہیں :-



آووگیدرو کے دعوے کے رُوسے بھی یہی

نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ آکسیجن کے تین جھموں سے
اوزون (Ozone) کے دو حجم پیدا ہونے چاہئیں۔ تجربہ سے
اس دعوے کا ثبوت حسب ذیل ہو سکتا ہے :-

معلوم حجم کی آکسیجن لے کر اُس سے اوزون (Ozone)
تیار کرو اور دیکھو آکسیجن کے حجم میں کتنی کمی ہو جاتی ہے۔
پھر اوزون (Ozone) کو تارپین میں جذب ہو جانے دو۔ اور
دیکھو اب کتنا حجم گھٹ جاتا ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ تجربہ میں
آکسیجن کے ۱۰۰ حجم اوزون بننے پر سکڑ کر ۹۷ حجم رہ گئے
ہیں۔ پھر اوزون (Ozone) کو تارپین نے جذب کر لیا تو
حجم میں اور کمی واقع ہوئی اور گیس کے صرف ۹۱ حجم رہ
گئے۔ تو اس صورت میں :-

$$\text{اوزون کا حجم} = ۹۷ - ۹۱ \text{ حجم} = ۶ \text{ حجم}$$

$$\text{اوزون شدہ آکسیجن کا حجم} = ۱۰۰ - ۹۱ \text{ حجم} = ۹ \text{ حجم}$$

اس سے ظاہر ہے کہ اوزون (Ozone) بن جانے
سے آکسیجن کے ۹ حجم گھٹ کر ۶ جھموں کی جگہ میں آ گئے
ہیں۔ یعنی آکسیجن کے تین جھموں سے اوزون کے ۲ حجم
بنے ہیں۔

۱۱۳۔ بہرپ — آکسیجن سے اوزون
(Ozone) کی بناوٹ پر غور کرو۔ مادہ کی ماہیت کے
اعتبار سے دونوں میں کوئی فرق نہیں۔ اور اس پر بھی

خواص دونوں کے جدا گانہ ہیں اور یہی خواص کا امتیاز ہے جس نے اوزون (Ozone) کو آکسیجن سے تمایز کر دیا ہے۔ اوزون (Ozone) کی اہیت کے متعلق ہم جو کچھ کہہ سکتے ہیں وہ اس سے زیادہ نہیں کہ اوزون آکسیجن ہی کی بدلی ہوئی شکل ہے۔ کچھ آکسیجن ہی پر حصہ نہیں۔ کئی عناصر کا یہی حال ہے کہ وہ دو یا دو سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ عنصر کی ان مختلف شکلوں کے طبعی خواص مختلف ہوتے ہیں۔ اور شکل کے اختلاف سے ان کے کیمیائی خواص میں بھی کسی حد تک اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ کہ ایک ہی عنصر ایک سے زیادہ شکلیں اختیار کر لیتا ہے اور اس کی عنصریت میں فرق نہیں آتا، اسے ہم کیمیا کی زبان میں عنصر کا بدھوپ کہیں گے۔ مثلاً آکسیجن کا اوزون (Ozone) بن جانا بھروپ کی مثال ہے۔ اوزون آکسیجن کی بھروپی شکل ہے۔

جب کسی عنصر کی ایک بھروپی شکل دوسری بھروپی شکل میں تبدیل ہوتی ہے تو اس تبدیلی کے دوران میں حرارت پیدا ہوتی ہے یا جذب ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اسے یوں سمجھو کہ ۱ اور ۲ کسی عنصر کی دو شکلیں ہیں اور شکل ۱ کے شکل ۲ میں بدلنے کے دوران میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پھر جب ۲ بدل کر ۱ کی شکل اختیار کر لیا تو اس دوران میں حرارت جذب

ہوگی۔

اوزون (Ozone) تیار کرنے کے لئے جو قاعدہ بیان کیا گیا ہے اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن جب اوزون کی شکل میں آتی ہے تو حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس بات و اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ جن چیزوں کے منتہی وقت حرارت جذب ہوتی ہے ان کی بہت آسانی سے تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور جذب شدہ حرارت تحلیل کے دوران میں پھر ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن کے مقابلہ میں اوزون (Ozone) کی عالمیت یوں اس قدر بڑھی ہوئی ہے۔ اوزون (Ozone) کا سالمہ بہت آسانی سے ٹوٹ جاتا ہے۔ اور ٹوٹنے پر اس سے آکسیجن کا ایک سالمہ اور آکسیجن کا ایک آزاد جوہر پیدا ہوتا ہے۔



آکسیجن کا یہ آزاد جوہر کسی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائے والی چیز، مثلاً پارے، پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) وغیرہ کو اپنی قریب پاتا ہے و فوراً اس پر حملہ کر دیتا ہے۔ اور اگر اس قسم کی کوئی چیز موجود نہ ہو تو آکسیجن کے یہ آزاد جوہر آپس میں مل کر آکسیجن کے سالمے بنا دیتے ہیں۔

آکسیجن کا آزاد جوہر آکسیجن کے سالمہ کی بہ نسبت زیادہ عال ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کیمیائی تعامل میں شریک ہونے وقت سالمہ کو پہلے پھٹ کر جوہروں میں بٹنا ہوتا ہے۔ اور اس تحلیل کے لئے توانائی کی ابھی خاصی مقدار درکار ہے۔

۱۱۴۔ ذائیدگی — کوئی عنصر کسی مرکب سے آزاد ہو رہا ہو تو اس آزادی کے عین حصول کے وقت کیمیا کی زبان میں اُسے یوں کہتے ہیں کہ وہ ذائیدگی کی حالت میں ہے۔ ذائیدگی کی حالت میں عناصر میں عالیت کی طاقت بالخصوص زیادہ ہوتی ہے۔ اس خصوصیت کو سمجھنے کے لئے آکسیجن کے متعلق جو کچھ کہا گیا ہے اُس پر غور کرو۔ مرکب سے عین آزاد ہونے کے وقت عنصر ہمیشہ جواہر کی شکل میں ہوتا ہے۔

بارہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ وہ قاعدہ بیان کرو جس سے دارالتجربہ میں آکسیجن تیار کی جاتی ہے۔ اور آلہ کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔
- ۲۔ اُن آکسائیڈز (Oxides) کی فہرست تیار کرو جن سے گرم کرنے پر آکسیجن نکلتی ہے۔ اور اُن کے تغیرات

کو مساواتوں سے تعبیر کرو۔

۳۔ مندرجہ ذیل اشیاء کو گرم کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں انہیں مساواتوں کی شکل میں بیان کرو:-

(۱) مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

کا آمیزہ۔

(ب) پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate)

(ج) پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)

اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

کا آمیزہ۔

۴۔ رنگ کٹ سفوف سے آکسیجن کس طرح حاصل

ہوتی ہے؟

۵۔ مفصل بیان کرو کہ کرڈ ہوائی سے آکسیجن

حاصل کرنے میں بیروٹا (Baryta) یعنی بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) سے کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

۶۔ اس بات کی مثالیں بیان کرو کہ جب

عناصر پر آکسیجن عمل کرتی ہے تو آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ مثالیں دو طرح کی ہونی چاہئیں:-

(۱) جن میں تعامل معمولی تپش پر واقع

ہوتا ہے۔

(ب) جن میں تعامل شروع کرنے کے لئے

حرارت پہنچانے کی ضرورت پڑتی ہے۔

۷۔ کاربن، گندک اور فاسفورس (Phosphorus)

کے احتراق کے حاصل جب پانی سے مس کرتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟

۸۔ سب سے احتراق سے کیا مراد ہے؟

۹۔ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل سے

کیا مراد ہے؟ آکسائیڈیشن (Oxidation) کی توضیح کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔

۱۰۔ آکسائیڈ کسے کہتے ہیں؟ اس قسم کے

دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کی مثالیں بیان کرو جو پانی میں قابل حل ہیں۔ اور چند ایسے آکسائیڈز (Oxides) بتاؤ جو پانی میں ناقابل حل ہیں۔

۱۱۔ تشریحی آکسائیڈز (اینہائیڈرائڈز Anhydrides)

اور اساسی آکسائیڈز میں کیا فرق ہے؟

ان دونوں جماعتوں کے آکسائیڈز (Oxides) کے

محلولوں کو باہم ملا دیا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے؟

۱۲۔ ترکیب اور کیمیائی چلن کے اعتبار سے

پروآکسائیڈز (Peroxides) اور معمولی دھاتی آکسائیڈز

میں کیا فرق ہے؟

۱۳۔ "ز" جمع کی علامت ہے۔

۱۳۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ چُونے کی ترکیب میں آکسیجن بھی داخل ہے۔

۱۴۔ آکسائیڈز (Oxides) کی جماعت بندی کرو اور بتاؤ یہ جماعت بندی کین اصولوں پر مبنی ہے۔

۱۵۔ اوزون (Ozone) بنانے کے لئے دو قاعدے بیان کرو۔

۱۶۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں اوزون شدہ آکسیجن کو تم معمولی آکسیجن سے کس طرح تمیز کرو گے۔
(ا) کسی کیمیائی متعامل کی مدد کے بغیر۔
(ب) کیمیائی امتحانوں کی مدد سے۔

۱۷۔ وہ کون سے تجربے ہیں جو اس بات پر دلالت کرتے ہیں کہ آکسائیڈائزنگ (Oxidizing) خواص کے اعتبار سے آکسیجن کی بہ نسبت اوزون (Ozone) زیادہ عامل ہے؟

۱۸۔ آکسیجن کے سالمہ کو O سے تعبیر کیا جائے تو اوزون (Ozone) کا سالمہ O₃ سے تعبیر ہوتا ہے۔ یہ نتیجہ کس طرح مرتب کیا گیا ہے؟

۱۹۔ ذائیدگی کی حالت سے کیا مراد ہے؟

۲۰۔ کیمیا کی زبان میں بہروپ کا کیا مفہوم ہے؟



تیرہویں فصل

ٹرشے۔ اسامیں۔ نمک

کیمیائی تغیر کے اصناف

۱۱۵۔ ٹرشے — کیمیا کی زبان میں ”ٹرشہ“

اس چیز کو کہتے ہیں؟ اس سوال کا جواب دینے سے پہلے ہم مختصر طور پر اس اصطلاح کی تاریخ بیان کرنا چاہتے ہیں۔ اس سے یہ معلوم ہو جائیگا کہ ابتداءً اس کا اطلاق کن چیزوں پر ہوتا تھا۔ پھر کیمیا کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس کے مفہوم میں کیا کیا تبدیلیاں ہوتی گئیں۔ علم کیمیا کی ابتدا میں، ٹرشہ کے وجود میں خواص مندرجہ ذیل کا ہونا ضروری سمجھا جاتا تھا۔

(۱) ٹرشے۔

(ب) پانی میں اُس کا قابل حل ہونا۔

(ج) کلدی سوڈے اور کلدی پوٹاش (Potash)

کی قسم کی چیزوں سے قلوبی خواص کے زائل کر دینے کی طاقت۔

(۵) بعض نیلے رنگ کی نباتی چیزوں (مثلاً لیموں) کے رنگ کو بدل کر سُرخ کر دینے کی طاقت۔

لیکن بعد میں جب یہ معلوم ہوا کہ بعض چیزیں ایسی بھی ہیں جن میں یہ تمام خاصیتیں پائی جاتی ہیں اور اس پر بھی انہیں ترشہ کہنا صحیح نہیں تو ترشہ کی تعریف میں ترمیم کی ضرورت پیدا ہو گئی۔ مثلاً پھلکاری کا مزہ ترش ہے، پانی میں حل ہو جاتی ہے، کاوی سوڈے سے قلوبی خاصیتیں زائل کر دیتی ہے اور نیلے لیموں کو سُرخ بنا دیتی ہے۔ لیکن اس پر بھی وہ ترشہ نہیں۔

جب لوہے نے اس بات کا انکشاف کیا کہ بعض چیزوں کے آکسیجن میں جلنے سے جو مرکب پیدا ہوتے ہیں وہ پانی سے حل کر ترشے بنا دیتے ہیں تو ترشوں کی ماہیت کے متعلق یہ گمان پیدا ہوا کہ آکسیجن ہی ترشوں کی اصل ہے۔ لیکن جب علم نے فدا آور ترقی کی تو معلوم ہوا کہ بعض ترشے اس قسم کے بھی ہیں جن کی ترکیب میں آکسیجن کا قطعاً کوئی دخل نہیں۔ چنانچہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ HCl ، سلفریک ہائیڈروجن

(H_2S Sulphuretted hydrogen) 'دغیرہ' اسی قسم کی مثالیں ہیں۔ اس بات کے معلوم ہو جانے کے بعد ترشے دو گروہوں میں تقسیم ہو گئے۔ ایک وہ جن کی ترکیب میں آکسیجن داخل ہے اور دوسرے وہ جن کی ترکیب میں آکسیجن کو دخل نہیں۔ پہلے گروہ کا نام آکسی (Oxy) ترشے قرار پایا۔ اور دوسرا گروہ ہائیڈر (Hydr) ترشوں کے نام سے مشہور ہوا۔ اور یہ نام آج تک بدستور چلے آتے ہیں۔

جب آکسیجن کا ترشوں کی اصل ہونا غلط ثابت ہو گیا تو پھر وہی سوال پیدا ہوا کہ ترشوں کی ترکیب میں وہ کونسی چیز ہے جس سے "ترشیت" کے خواص پیدا ہوتے ہیں۔ آخر ڈیوی نے اس بات کا اکتشاف کیا کہ آئیوڈک اینہائیڈرائیڈ (I_2O_5 Iodic Anhydride) کی ترکیب میں آکسیجن داخل ہے اور ہائیڈروجن داخل نہیں۔ اور یہ مرکب ترشہ نہیں ہے۔ لیکن جب اسے پانی کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو اس میں ترشی خواص پیدا ہو جاتے ہیں۔ اور یہ ثابت ہے کہ پانی، آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ اس سے ڈیوی نے یہ نتیجہ مرتب کیا کہ ترشہ کی اصل آکسیجن نہیں بلکہ ہائیڈروجن ہے۔

اسی زمانہ میں ڈولانگ نے دھاتی آکسائیڈ اور اگزیٹک (Oxalic) ترشہ کے تعامل کا مطالعہ کیا تو وہ بھی اسی نتیجہ پر پہنچ گیا۔ چنانچہ اس مطالعہ سے اُس نے یہ نتیجہ قائم کیا کہ جب کوئی ترشہ کسی دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو آکسائیڈ کی دھات ترشہ میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے اور اس طرح نمک بن جاتا ہے۔

بعد کی تحقیقاتوں نے اس بات کو بخوبی ثابت کر دیا ہے کہ ڈیوئی اور ڈولانگ کا خیال بالکل صحیح ہے۔ پس وہ چیز جسے کیمیا کی زبان میں ترشہ کہتے ہیں اُس کی تعریف اب حسب ذیل ہو سکتی ہے:-

ترشہ وہ مرکب ہے جس میں ہائیڈروجن موجود ہوتی ہے اور جب وہ کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کو چھوتا ہے تو اُس کی ہائیڈروجن کا کلاً یا جزوً ان قلعوی مرکبوں کی دھات (پوٹاسیئم یا سوڈیم) سے مبادلہ ہو جاتا ہے۔

ظاہر ہے کہ یہ تعریف پھٹکڑی وغیرہ کو شامل نہیں۔
۱۱۶۔ نمک — نمک کی تعریف یوں ہو سکتی ہے:-

Dulong

۱

Davy

۲

نمک دھات یا عناصر کا کوئی دھات نما گروہ (مثلاً NH_4) جب کسی ترشہ میں سے ہائیڈروجن کو کھلا یا مجزئہ ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے تو اس طرح جو مرکب بنتا ہے اُسے نمک کہتے ہیں۔

مثلاً 'جست' ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل ہوتا ہے تو ہائیڈروکلورک ترشہ کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور اس طرح وہ نمک بنا دیتا ہے جسے زنک کلورائیڈ (ZnCl_2 (Zinc chloride) کہتے ہیں :-



کاوی سوڈے کا ایک سالمہ NaOH جب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ایک سالمہ H_2SO_4 سے تعامل کرتا ہے تو ترشہ کی ہائیڈروجن کے ایک حصہ کی جگہ دھاتی سوڈیم لے لیتا ہے اور نمک سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (NaHSO_4 (Sodium hydrogen Sulphate) بنا دیتا ہے :-



پانی نمک ترشہ اساس

۱۱۔ اساسیں — اساس ولا چیز ہے

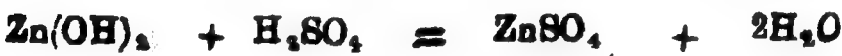
جو کسی ترشہ سے تعامل کر کے صرف نمک اور پانی پیدا کرتی ہے۔ اس

تعریف کے رو سے صرف 'اساسی آکسائیڈز' (Oxides) دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) اور عناصر کے دھات نامہ گروہوں کے ہائیڈر آکسائیڈز اساسوں میں شامل ہیں۔ مثلاً ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) 'ٹررشہ' اساس کیلیم آکسائیڈ (Calcium Oxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



پانی نمک ٹررشہ اساس

سلفیورک (Sulphuric) 'ٹررشہ' اساس زنک ہائیڈر آکسائیڈ (Zinc Hydroxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک زنک سلفٹ (Zinc Sulphate) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



پانی نمک ٹررشہ اساس

نائٹریک (Nitric) 'ٹررشہ' اساس امونیم ہائیڈر آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک امونیم نائٹریٹ (Ammonium Nitrate) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



پانی نمک ٹررشہ اساس

سہولت کے لئے، بعض ایسی چیزوں کو بھی دروجاً اساس کہہ دیتے ہیں جو پورے طور پر تعریف اساس کی

تحت میں نہیں آتیں۔ امونیا (Ammonia) NH_3 اور اس کے بے شمار مشتقات (مثلاً 'انیلین' Aniline) جو کاربن کے مرکبات میں شامل ہیں، اسی گروہ کی مثالیں ہیں۔ یہ چیزیں ترشوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو نمک تو پیدا ہوتے ہیں لیکن پانی نہیں بنتا۔ چنانچہ امونیا، مائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ مل کر نمک امونیئم کلورائیڈ بناتی ہے۔



نمک ترشہ

۱۱۸۔ قلی — وہ اساسیں جو کاوی سوڈے

اور بچونے کی طرح پانی میں قابل حل ہیں انہیں قلی کہتے ہیں۔ قلیوں میں خاص قسموں کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ ان خاصیتوں کی ہم تجربہ ۱۰۵ میں توضیح کر چکے ہیں۔ اس لئے یہاں ان کی تفصیل کی ضرورت نہیں۔ صرف ان کا خلاصہ درج کر دیا جاتا ہے:-

(۱) قلیوں کے آبی محلول ترشہ کے سرخ کئے

ہوئے لٹمس میں پھر نیلا رنگ پیدا کر دیتے ہیں۔

(ب) قلیاں ترشوں کے امتیازی خواص زائل کر

دیتی ہیں یا یوں کہو کہ قلیاں ترشوں کی تعادل

کر دیتی ہیں۔

(ج) قلیوں کے محلولوں سے لامسہ کو صابن کا سا

احساس ہوتا ہے۔

(۵) قلیوں کے محلول جب نباتی تیلوں کے ساتھ ملتے ہیں تو صابن بنا دیتے ہیں۔

۱۱۹۔ ترشوں کی اساسیت —۔ بعض

ترشے کسی خاص اساس کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو صرف ایک نمک بنا سکتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ ایک ہی اساس کے ساتھ تعامل کر کے مختلف قسم کے ایک سے زیادہ نمک بنا دیتے ہیں۔ یہ واقعہ تجربہ سے بخوبی واضح ہو جائیگا۔

تجربہ ۱۴۳۔۔۔۔۔ تبخیری برتن میں ۵۰

کعب سمر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لے لو۔ اس میں ظرفک سے آہستہ آہستہ کادی پوٹاش (Potash) کا ہلکایا ہوا محلول ڈالو یہاں تک کہ محلول ترشہ کے لئے تعدیلی ہو جائے۔ دیکھو کادی پوٹاش کا کتنا حجم صرف ہوا ہے۔ اس کے بعد اسی ترشہ سے ۵۰ کعب سمر اور ناپ کر دوسرے تبخیری برتن میں لے لو۔ اور اس میں کادی پوٹاش کے اسی محلول میں سے اس قدر ڈالو کہ جتنا اس ترشہ کی کارل تعدیل کے لئے درکار ہے اس کا نصف ہو جائے۔ پھر دونوں محلولوں کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ان کی تھوڑی تھوڑی سی مقدار رہ جائے۔ اس کے بعد دونوں کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر دونوں میں قلمیں بننے لگیں گی۔ جب قلمیں الگ سے جدا ہو جائیں تو مائع کو تھکار کر

الگ کر لو۔ اور قلموں کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر سُٹھا لو۔ پھر دونوں جگہ کی قلموں کا مقابلہ کرو۔ دیکھو اُن کی شکل و صورت میں کوئی اختلاف نہیں۔

تجربہ ۱۲۴ — اب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی بجائے ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ لے کر وہی تجربہ کرو اور اُسی طرح دو جگہ کی قلموں کا مقابلہ کرو۔ دیکھو اس مرتبہ قلموں کی شکل و صورت میں اختلاف ہے۔

ان تجربوں کے نتائج سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کاوی پوٹاش پر عمل کر کے صرف ایک نمک بنتا ہے۔ اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ دو نمک بنا دیتا ہے۔ ان دونوں ترشوں کے ضابطوں پر غور کرو۔ ایک کا ضابطہ HCl ہے اور دوسرے کا H₂SO₄۔ دیکھو HCl کے سالمہ میں ہائیڈروجن کا صرف ایک جوہر ہے اور H₂SO₄ کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے دو جوہر ہیں۔ جب کاوی پوٹاش سے ہائیڈروکلورک ترشہ کی تبدیل کرتے ہیں تو جیسا کہ مساوات مندرجہ ذیل سے ظاہر ہے اس ترشہ کے ہر سالمہ میں ہائیڈروجن کے جوہر کی جگہ پوٹاسیئم کا جوہر لے لیتا ہے :-



پھر اس سے ظاہر ہے کہ اس ترشہ کی تبدیل کے لئے

کاوی پُٹاش کی جتنی مقدار درکار ہے اُس سے اُسی مقدار
 لانے سے پوٹاسیئم اِسی مساوات کے بموجب HCl سالموں
 میں سے صرف آدھے سالموں کی ہائیڈروجن کے جواہر کی جگہ
 لگی اور HCl سالموں کی باقی ماندہ نصف تعداد بدستور
 اپنے حال پر قائم رہیگی۔

لیکن سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کا یہ حال
 نہیں۔ جب کاوی پُٹاش سے اس تُرشہ کی تعدیل کی جاتی
 ہے تو پوٹاسیئم کو مساوات مندرجہ ذیل کے بموجب اِسی
 کے ہر سالمہ میں سے ہائیڈروجن کے دو جواہروں کو نکالنا
 پڑتا ہے۔



اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ
 کی کسی معلوم مقدار کی تعدیل کے لئے جتنا کاوی پُٹاش درکار
 ہے اگر اُس سے آدھا استعمال کیا جائے تو اُس میں صرف
 اتنا پوٹاسیئم ہوگا کہ سلفیورک تُرشہ کے ہر سالمہ میں سے
 ہائیڈروجن کے صرف ایک جواہر کو نکال دینے کے لئے
 کفایت کرے گا۔ اِس صورت میں کیمیائی تعادل کو تعبیر کرنے
 کے لئے مساوات حسبِ ذیل ہوگی :-



دیکھو یہاں تُرشہ کا کوئی حصہ کاوی پُٹاش کے عمل
 سے محفوظ نہیں رہا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ

کا معاملہ اس کے برعکس تھا۔ سلفیورک ٹرشدہ کی تعدیل مٹی کے لئے کاوی پٹاش کی جتنی مقدار دیکار ہے اگر اُس کا تیسرا حصہ استعمال کیا جائے تو اس صورت میں کوئی اور نیا نمک نہیں بنتا۔ چنانچہ تعادل اس صورت میں بھی وہی ہوتا ہے جو مسادات مندرجہ بالا سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اور کچھ ٹرشدہ محفوظ رہ جاتا ہے۔

فاسفورک (Phosphoric) ٹرشدہ کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے تین جوہر ہیں۔ لہذا اس سے تین طرح کے نمک بنتے ہیں۔ ایک وہ جن میں دھات نے ٹرشدہ کے سالموں میں سے ہائیڈروجن کے ایک ایک جوہر کو نکال دیا ہوتا ہے۔ دوسرے وہ جن میں دھات نے ٹرشدہ کے سالموں میں سے ہائیڈروجن کے دو دو جوہروں کو نکال دیا ہوتا ہے اور تیسرے وہ جن میں دھات، ٹرشدہ کی ہائیڈروجن کو کلیتہً خارج کر دیتی ہے۔ مثلاً :-



اس سے یہ نہ سمجھ لینا چاہئے کہ ٹرشدہ کی ترکیب میں ہائیڈروجن کے جتنے جوہر ہوتے ہیں وہ سب کے سب اس بات کی قابلیت رکھتے ہیں کہ دھات کو اپنی جگہ دے دیں۔ مثلاً، آسٹیک (Acetic) ٹرشدہ کا سالمی ضابطہ

$C_2H_4O_2$ ہے۔ اور اس میں ہائیڈروجن کے چار جوہر ہیں۔ لیکن ان چاروں میں سے صرف ایک اس قابل ہے کہ کوئی دھات اُسے خارج کر دے۔ اس اختلاف کو ظاہر کرنے کے لئے اس نسبت کو ہم $C_2H_3O_2H$ کی شکل میں لکھ سکتے ہیں۔ اس کا مفہوم یہ ہوگا کہ خواص کے اعتبار سے ہائیڈروجن کا ایک جوہر باقی تین جوہروں سے مختلف ہے۔ ایسیٹک (Acetic) ترشہ سے جب کاوی سوڈے کی تعدیل کی جاتی ہے تو حسب ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے:-



ترشہ کی اساسیت کی تعیین اس بات سے ہوتی ہے کہ اُس کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے اس قسم کے جوہر کتنے ہیں جنہیں کوئی دھات خارج کر سکتی ہے۔ اس تعریف کو لنگاہ میں رکھ کر اوپر کی تقریروں پر غور کرو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی اساسیت اسلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی ۲، فاسفورک (Phosphoric) ترشہ کی ۳، اور ایسیٹک (Acetic) ترشہ کی ۱ ہے۔ اسی خیال کو دوسرے نقطوں میں ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ ہائیڈروکلورک ترشہ اور ایسیٹک (Acetic) ترشہ دونوں یک اساسی ہیں۔ اسلفیورک (Sulphuric) ترشہ دو اساسی ہے اور فاسفورک ترشہ تو اساسی ہے۔

۱۲۰۔ طبعی اور ترششی نمک — جب

کوئی دھات کسی ترشہ کی، تمام قابل اخراج ہائیڈروجن، کو خارج کر دیتی ہے تو اس طرح جو نمک بنتا ہے اُسے طبعی نمک کہتے ہیں۔ پوٹاسیئم کلورائیڈ KCl (Potassium chloride) طبعی پوٹاسیئم سلفیٹ K_2SO_4 (Potassium Sulphate) ٹرائی سوڈیئم فاسفیٹ (Trisodium phosphate) یا طبعی سوڈیئم فاسفیٹ Na_3PO_4 اور سوڈیئم اسیٹٹ $C_2H_3O_2.Na$ (Sodium acetate) اسی جماعت کی مثالیں ہیں۔

جب کوئی دھات کسی ترشہ کی قابل اخراج ہائیڈروجن کو صرف جزئہ خارج کرتی ہے تو اس سے جو نمک حاصل ہوتا ہے اُسے ترشائی نمک کہتے ہیں۔ پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ $KHSO_4$ (Potassium hydrogen Sulphate) ڈائی سوڈیئم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Na_2HPO_4) اور سوڈیئم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ NaH_2PO_4 (Sodium dihydrogen phosphate) اس جماعت کی مثالیں ہیں۔

اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ طبعی نمکوں کے لئے یہ ضروری نہیں کہ لیمس اور اس قسم کے باقی نمائندوں کے لئے تعدیلی ہوں۔ چنانچہ بہت سے طبعی نمک ایسے بھی ہیں جن میں ترشائی تعال کی خاصیت پائی جاتی ہے مثلاً کاپر سلفیٹ $CuSO_4$ (Copper Sulphate) یا زنک سلفیٹ

لتس کا رنگ سرخ ہو جائیگا۔ پھر بعض نمک ایسے بھی ہیں کہ تعریف کے رُوسے تو طبعی ہیں، لیکن اُن کا تعادل قلوئی ہوتا ہے۔ مثلاً طبعی سوڈیم کاربونیٹ Na_2CO_3 (Sodium Carbonate) سرخ لتس کو نیلا کر دیتا ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) اور طبعی پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium Sulphate) K_2SO_4 طبعی نمکوں کے تعدیلی گروہ کی مثالیں ہیں۔

ترشٹی نمکوں کے متعلق بھی یہ سمجھنا چاہیے کہ لتس وغیرہ پر اُن سب کا اعلیٰ ترشٹی ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس جماعت کے بہت سے نمک نیلے لتس کو سرخ کر دیتے ہیں۔ لیکن یہ کلیہ ہر ایک پر صادق نہیں آتا۔ چنانچہ اس جماعت میں بعض نمک ایسے بھی ہیں جن میں ترشٹی تعادل کی بجائے قلوئی تعادل کی خاصیت پائی جاتی ہے، حالانکہ تعریف کے رُوسے وہ بلاشبہ ترشٹی ہیں۔ مثلاً ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen phosphate) ترشٹی ہونے کے باوجود سرخ لتس کو نیلا کر دیتا ہے۔

ان بوالعجیوں کی توجیہ نہایت دلچسپ ہے۔ لیکن یہ باتیں اس کتاب کی بساط سے زیادہ ہیں۔

۱۲۱۔ اساسدار نمک — پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ

(KOH Potassium hydroxide) لیڈ ہائیڈروآکسائیڈ

اور لیسٹہ ہائیڈروآکسائیڈ (Pb(OH)₂ (Lead hydroxide))

(Bi(OH)₃, Bismuth hydroxide) پر غور کرو۔ یہ تینوں ضابطے

ایسی چیزوں کو تعبیر کرتے ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے اساسیں ہیں۔ دیکھو ان تینوں میں ہائیڈرو آکسل OH (Hydroxyl) گروہوں کی تعداد مختلف ہے۔ ٹریشوں کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ دعائے 'بہناساسی ٹریش' کی ہائیڈروجن کے جوہروں کو ایک ایک کر کے نکال سکتی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ آیا ان OH گروہوں کا بھی یہی حال ہے۔ کیا انہیں بھی کسی ٹریش کا ترشٹی گروہ (مثلاً نائٹریک ٹریش HNO₃ کا ترشٹی گروہ NO₂) ایک ایک کر کے نکال سکتا ہے؟ تجربوں سے ثابت ہے کہ جب اساس اور ٹریش میں تعامل ہوتا ہے تو اساس کی دعائے 'ٹریش' کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہے اور یہ خارج شدہ ہائیڈروجن اساس کے OH گروہ کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔ اسی واقعہ کو ہم اس طرح بھی بیان کر سکتے ہیں کہ جب اساس اور ٹریش میں تعامل ہوتا ہے تو ٹریش کا ترشٹی گروہ اساس کے OH گروہ کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے اور خارج شدہ OH گروہ 'ٹریش' کی ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر پانی بن جاتا ہے۔ پھر اس سے نظام رہے کہ جس طرح ہم کسی ٹریش کے سالمہ میں قابل اخراج ہائیڈروجن کے جوہروں کی تعداد دیکھ کر اس کی اساسیت کی تعیین کر سکتے

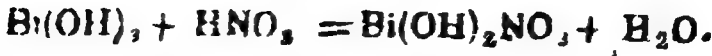
ہیں اُسی طرح کسی اساس کے سالمہ میں ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) گروہوں کی تعداد دیکھ کر اُس کی "ترشیت" پر استدلال ہو سکتا ہے۔ بناءً پر KOH یا "کڑھنی" اساس ہے۔ Pb(OH)_2 دو ترشنی اساس ہے۔ اور Bi(OH)_3 تیرترشنی اساس ہے۔

اس تقریر میں ہم نے ہائیڈر آکسائیڈز (Oxides) کو فی الحال نظر انداز کر دیا ہے۔ اور صرف ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کو نگاہ میں رکھا ہے۔

جب کسی اساس میں سے OH گروہوں کا صرف جزو اخراج ہوتا ہے تو اس صورت میں جو نمک بنتا ہے اُسے اساسی نمک کہتے ہیں۔ مثلاً HNO_3 کا ترشنی گروہ NO_2 جب Pb(OH)_2 کے ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) گروہوں میں سے ایک کو خارج کر دیتا ہے تو اس سے اساسی لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) یعنی Pb(OH)NO_3 بنتا ہے۔ اور جب دونوں ہائیڈرو آکسل گروہوں کا اخراج ہو جاتا ہے تو اس صورت میں طبعی لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) یعنی $\text{Pb(NO}_3)_2$ پیدا ہوتا ہے۔ اساسی نمک تین طریقوں سے بنائے جاسکتے ہیں:-
(۱) تمام اساس کو طبعی نمک میں تبدیل کر دینے کے لئے جتنا ترشہ درکار ہے اُس سے کم استعمال کیا جائے۔

مثلاً بسمتھ ہائیڈرو آکسائیڈ (Bismuth hydroxide) کے ایک سالمہ کے مقابلہ میں نائٹریک (Nitric) ترشہ کا

ایک سالمہ ہو تو NO_3 اس اساس کے OH گروہوں میں سے صرف ایک کو خارج کر سکیگا۔



(ب) طبعی نمک میں بہت سا پانی ڈال دیا جائے۔

مثلاً طبعی پستہ نائٹریٹ (Bismuth Nitrate)

پانی کے عمل سے اسی اساسی نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے جو (ا) میں حاصل ہوا تھا۔

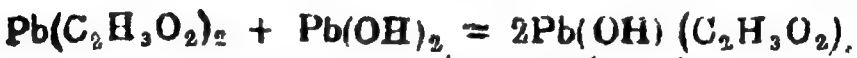


(ج) طبعی نمک کے ساتھ آزاد اساس ملا دی جائے۔

مثلاً طبعی لیڈ ایسیٹ (Lead acetate) میں لیڈ ہائیڈرآکسائیڈ

(Lead hydroxide) ملا دینے سے اساسی لیڈ ایسیٹ

(Lead acetate) بن جاتا ہے۔



اساسی نمک، آکسائیڈز (Oxides) سے بھی بنتے ہیں اور

ہائیڈرآکسائیڈز (Hydroxides) سے بھی۔ آکسجن کا ایک

جوہر ملاپ کی قابلیت میں دو ہائیڈرآکسل (OH Hydroxyl)

گروہوں کا متبادل ہے۔ مثلاً CaO (انچھے چونے) پر جب

پانی ڈالا جاتا ہے تو $\text{Ca}(\text{OH})_2$ یعنی بجھا ہوا چھونا بنتا ہے۔

بناء بریں وہ اساسی آکسائیڈ (Oxide) جس کا ضابطہ MO

ہے وہ دو ترشٹی اساس ہوگا۔ اس لئے کہ وہ اتنے ہی

تُرشہ کی تعدیل کر دیتا ہے جتنے کی تعدیل دو ہائیڈروآکسید (Hydroxyl) گروہوں والے اساسی ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) سے ہوتی ہے۔ مثلاً آہنجھا چونا CaO اور نیچھا چونا Ca(OH)_2 دونوں کا ایک ایک سالمہ نائٹریک (Nitric) تُرشہ کے دو دو سالموں کی تعدیل کر دیتا ہے :-



آکسائیڈ (Oxide) سے بنے ہوئے اساسی نمک کی ایک

مثال بسمتھ آکسی کلورائیڈ (Bismuth oxy chloride)

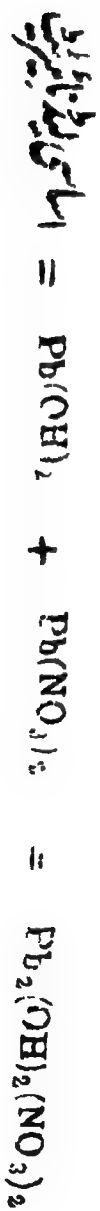
BiOCl ہے۔ یہ نمک بسمتھ ٹرائی کلورائیڈ (Bismuth trichloride)

میں بہت سا پانی ملائے سے حاصل ہو سکتا ہے :-



یہاں ایک بات خصوصیت کے ساتھ نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے۔ یعنی تمام اساسی نمکوں کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ گویا وہ طبعی نمک کے ساتھ آزاد اساس کے ترکیب کھانے سے بنے ہیں۔ اور اکثر صورتوں میں اس تصور سے اساسی نمکوں کی بحث بہت آسان ہو جاتی ہے۔ مثلاً سفیداج یعنی اساسی لیڈ کاربونیٹ (Lead Carbonate) کا ضابطہ ہم $2\text{PbCO}_3 + \text{Pb(OH)}_2$ کی شکل میں اور اساسی مرکبورک سلفیٹ (Mercuric Sulphate) کا ضابطہ $\text{HgSO}_4 + 2\text{HgO}$ کی شکل میں

کہہ سکتے ہیں۔ چنانچہ اُدپر کی تقریر میں جو مثالیں بیان کی گئی ہیں اُن کے ضابطوں کی شکل اس تصور کے بموجب حسب ذیل ہو جائیگی۔ اور ہم دکھا سکتے ہیں کہ ضابطوں کی دونوں شکلوں میں کوئی فرق نہیں :-



اساس نمک اپنے جوابی طبعی ملکوں کے مقابلہ میں پانی میں کمتر قابل حل ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں مستثنیات بھی ہیں۔

۱۲۲۔ کیمیائی تغیر کے اصناف —
گزشتہ فصلوں میں کیمیائی تغیر کی کئی مختلف قسمیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر معلوم ہوتا ہے کہ ان مختلف قسموں کی جماعت بندی کر کے انہیں چند موٹے موٹے عنوانوں کی تحت میں رکھ دیا جائے۔

۱۔ بلا واسطہ امتزاج — جب دو یا دو سے زیادہ سادہ سالمے (عنصر خواہ مرکب) متحد ہو کر اپنے سے زیادہ پیچیدہ سالمہ بنا دیتے ہیں تو اس فعل کو بلا واسطہ امتزاج کہتے ہیں۔ مثلاً دو عنصر لوہا اور گندک

گرم کرنے پر باہم ترکیب کھا کر فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) بنا دیتے ہیں۔ دو مرکب انجھا چوٹا CaO اور پانی H_2O ایک دوسرے کے ساتھ مل کر جھکا ہوا چوٹا Ca(OH)_2 بناتے ہیں۔ اور مرکب کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) کے ساتھ عنصر کلورین کے ملنے سے فاسجین (Phosgene) گیس بنتی ہے :-



لوہا

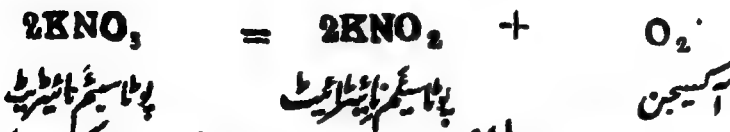
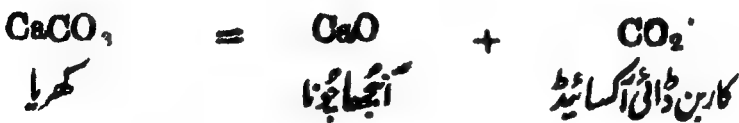
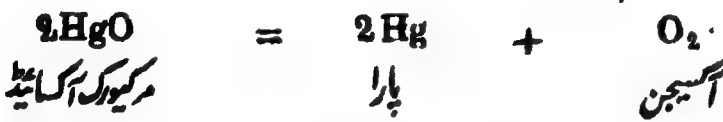
گندک

فیرس سلفائیڈ



۲۔ سادہ تحلیل — جب پیچیدہ سالمہ بھٹ

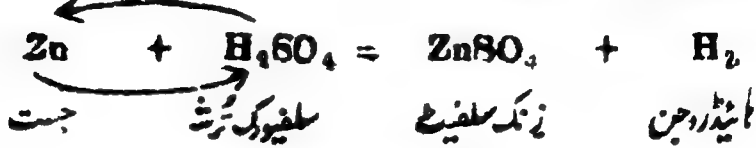
کر اپنے سے سادہ تر (عنصری خواہ مرکب) سالموں میں بٹ جاتا ہے تو اس عمل کو سادہ تحلیل کہتے ہیں۔ مثلاً مرکب آکسیائیڈ (Mercuric oxide) گرم کرنے پر پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ کھریا کو گرم کیا جاتا ہے تو وہ بھٹ کر ابھجے پھونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں بٹ جاتی ہے۔ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کو گرم کرو تو اس سے آکسیجن اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium Nitrite) پیدا ہوتے ہیں:-



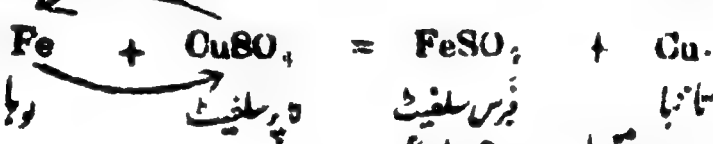
۳۔ سادہ ہٹاؤ — جب کوئی عنصر کسی مرکب

پر عمل کرتا ہے اور اس میں سے کسی دوسرے عنصر کو ہٹا کر خود

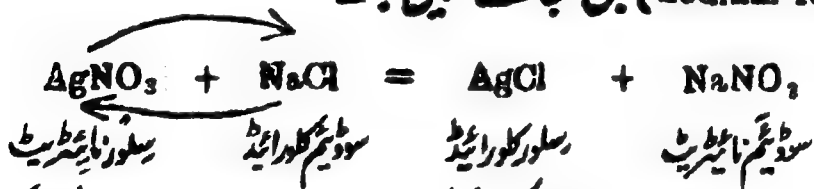
اُس کی جگہ لے لیتا ہے تو اس تغیر کو سادہ ہٹاؤ کہتے ہیں۔ مثلاً جست، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پر عمل کرتا ہے اور اُس میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے:-



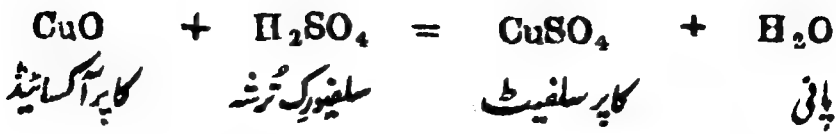
اسی طرح لوہا، کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اُس میں تانے کی جگہ لے لیتا ہے:-



۴۔ تحلیل ثنائی — یہ وہ تغیر ہے جس میں دو مرکب باہم تباہ کرتے ہیں اور اُن کے اجزائے ترکیبی میں مبادلہ ہو جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ساتھ جب سلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) کا تعامل ہوتا ہے تو اس سے سلور کلورائیڈ (Silver chloride) اور سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) بن جاتے ہیں:-



علیٰ بنی القیاس، کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) اور پانی (یعنی ہائیڈروجن آکسائیڈ Hydrogen oxide) پیدا ہوتے ہیں:-



تیرہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ اصطلاح ٹرشہ کی مختصر سی تايخ بيان كرو۔
- ۲۔ اصطلاحات مندرجہ ذیل کی تعریفیں بیان كرو۔
- اور ان چاروں جماعتوں کے مرکبات کی مثالیں لکھو:-

(۱) ٹرشہ

(ب) نمک

(ج) اساس

(د) قلی

- ۳۔ ٹرشوں کی اساسیت سے کیا مراد ہے؟
- مثالوں سے اپنے جواب کی توضیح كرو۔

۴۔ ایک ایسا تجربہ بیان كرو جو اس بات کو روشن

كردے كہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ دو اساسی ٹرشہ ہے۔

- ۵۔ مندرجہ ذیل ٹرشوں کی اساسیت بتاؤ:-

(۱) ایسیٹک (Acetic) ٹرشہ۔

(ب) فاسفورک (Phosphoric) ٹرشہ۔

(ج) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ۔

- ۶۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تشریح كرو۔ اور جن

مرکبات پر ان اصطلاحوں کا اطلاق ہوتا ہے اُن کی مثالیں لکھو:-

(۱) طبعی نمک

(ب) ترشٹی نمک

۷۔ اساسی نمک کسے کہتے ہیں؟ اساسی نمک

کے تیار کرنے کے کیا قاعدے ہیں؟

۸۔ کیمیائی تغیر کے موٹے موٹے اصناف بیان کرو۔

اور ہر ایک کی مثالیں لکھو۔



چودھویں فصل

ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات

۱۲۲۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن ایک دوسرے کے ساتھ دو تناسبوں میں ترکیب کھاتی ہیں۔ اور اس طرح ان دونوں کی ترکیب سے دو مرکب پیدا ہوتے ہیں۔ ایک پانی H_2O اور دوسرا ہائیڈروجن پر آکسائیڈ H_2O_2 (Hydrogen peroxide)۔ ان مرکبوں کے سالمی ضابطوں پر غور کرو۔ دونوں میں ہائیڈروجن کی مقدار مساوی ہے۔ اور آکسیجن کی مقدار پانی کی بہ نسبت ہائیڈروجن پر آکسائیڈ H_2O_2 (Hydrogen peroxide) میں دو چند ہے۔

پانی



۱۲۳۔ پانی کی بحث ہم آئس کی جگہ اور وزن کی ترکیب کے مطالعہ سے شروع کرتے ہیں۔ پانی کی ترکیب کی تحقیقات

کا بجل سا خاکہ ہم اس کتاب کے پہلے حصہ میں درج کر چکے ہیں۔ اب یہاں ذرا تفصیل سے کام لیا جائیگا۔

پانی کی جمی ترکیب

تالیفی قاعدہ ————— پانی کی ترکیب سب

سے پہلے کیونڈش نے اٹھارہویں صدی کے اخیر میں ثابت کی۔ اس مطلب کے لئے اُس نے شیشہ کا ایک مضبوط برتن لیا جس میں دو تار لگے ہونے تھے۔ یہ تار برتن کے اندر پہنچ کر ایک دوسرے کے قریب ہو گئے تھے۔ اس برتن میں کیونڈش نے ہائیڈروجن اور آکسیجن کا ایک ایسا آمیزہ داخل کیا جس میں دو حجم ہائیڈروجن کے تھے اور ایک حجم آکسیجن کا۔ پھر تاروں کے ذریعہ برتن کے اندر برقی شرارہ گزارا اور اس طرح آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا۔ اسی طرح کئی بار تجربہ کرنے کے بعد وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ آکسیجن اپنے سے دو چند حجم کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور ان دونوں کی ترکیب سے پانی پیدا ہوتا ہے۔

آج کل جو قاعدہ پانی کی ترکیب ثابت کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے وہ اصولاً وہی ہے جو کیونڈش نے اختیار کیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس میں نزاکت

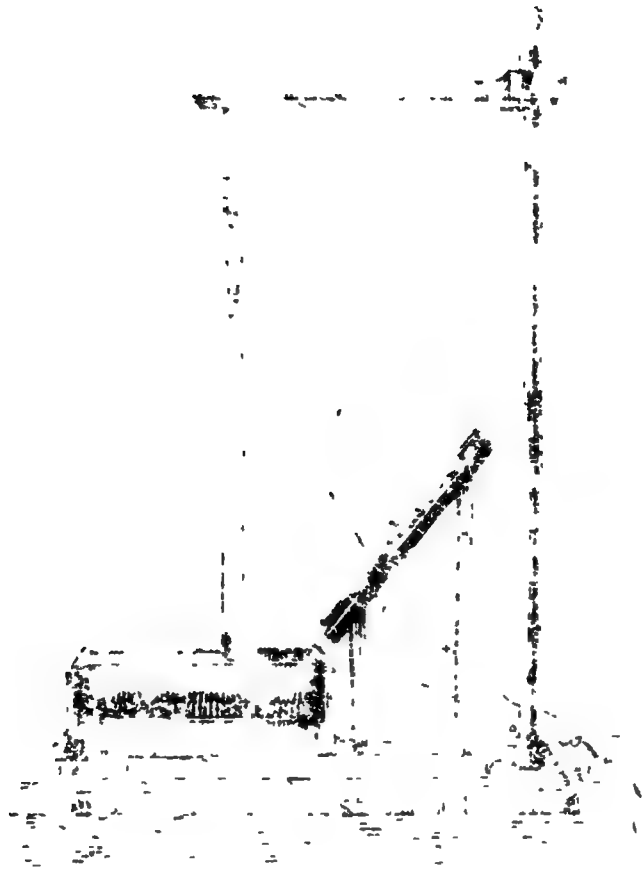
اور صحت کے اہتمام کے لئے انتظام کر دیا گیا ہے۔ علاوہ بریں یہ قاعدہ تمام گیسوں پر جاری ہو سکتا ہے۔ اس قاعدہ کی تفصیل حسب ذیل ہے :—

اس مطلب کے لئے ہموار سُوراخ کی تقریباً ۰.۰ سمر لمبی نلی استعمال کی جاتی ہے۔ یہ نلی ملی میٹروں میں تقسیم کر دی جاتی ہے۔ شرارہ گزارنے کے لئے اس میں پلاٹینم (Platinum) کے تار لگے رہتے ہیں۔ اس قسم کی نلی کو گیس پیا کہتے ہیں۔ تجربہ کے وقت اس گیس پیا میں پارا بھر دیتے ہیں۔ اور لگن میں پارا ڈال کر گیس پیا کو (شکل ۱۶) اس کے اندر اُلٹ دیتے ہیں۔

گیس پیا کو اس طرح تیار کر لینے کے بعد اس میں اتنی آکسیجن داخل کر دیتے ہیں کہ گیس پیا کا دسواں حصہ بھر جاتا ہے۔ پھر اس بات کو ٹھیک ٹھیک طور پر دیکھ لیتے ہیں کہ گیس پیا اور لگن میں پارے کی سطحیں کس کس نشان کے محاذی ہیں۔ پھر گیس پیا میں آکسیجن سے چھ سات گونا حجم کی ہائیڈروجن داخل کرتے ہیں۔ اور دوبارہ دیکھ لیتے ہیں کہ اب پارے کی سطحیں کون کون سے مقام پر ہیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ تجربہ

سے تجربہ میں بھی تم نے ایک گیس پیا استعمال کیا تھا۔ لیکن اس میں لانا تھی۔ اس قسم کے گیس پیا کو خمیدہ گیس پیا کہتے ہیں۔

کے وقت گیس پیا کے گرو کی تیش دیکھ لی جائے



کل ۴۴

پانچواں باب ترکیب

اور یہ بھی معلوم کر لیا جائے کہ اس وقت کڑی ہوائی کا
ہواؤ کیا ہے۔ لیکن اسے اندر گیس پیا کے ٹنڈے سے نیچے ایک
بڑے کا گدیلا رکھتے ہیں۔ جب اس قدر کام ہو چکا ہے تو
گیس پیا کو ہوا کر اسس کا ٹنڈے گدیلے سے بند کر دیتے
ہیں۔ اور پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کو برقی مورچے

سے بر انگیزے ہوئے، اِمالی چکر کے ساتھ ملا کر گیس پیماس میں سے برقی شرارہ گزارتے ہیں۔

برقی شرارہ کے اثر سے گیسوں میں کیمیائی عمل شروع ہوتا ہے اور سب کی سب آکسیجن، ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر صرف ہو جاتی ہے۔ ان گیسوں کے ترکیب کھانے سے جو بھاپ بنتی ہے وہ ذرا سی دیر میں ٹھنڈی ہو کر پانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور یہ پانی چونکہ ذرا سی جگہ میں سما جاتا ہے اس لئے گیس پیماس کے اندر مجزؤ خلا پیدا ہو جاتا ہے۔ اب گیس پیماس کو گدیے سے ذرا سا اوپر اٹھا دیا جائے تو بیرونی دباؤ کی زیادتی کے باعث لگن کا پارا گیس پیماس میں چڑھنے لگتا ہے۔

گیسوں کے ترکیب کھانے کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لہذا گیس پیماس کے اندر جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُسے کمرے کی تپش پر لانے کے لئے کچھ دیر ٹھیر جانا ضروری ہے۔ جب اس بات کا یقین ہو جاتا ہے کہ گیس پیماس کے اندر اور باہر دونوں جگہ تپش ایک حال پر آگئی ہے تو اس بات کو مشاہدہ کر لیتے ہیں کہ اب گیس پیماس اور لگن کے پارے کی سطحیں کن نشانوں کے محاذی ہیں۔

جب اتنا کام ہو جائے تو سمجھو کہ پانی کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جموں کا تناسب معلوم کرنے

کے لئے تمام ضروری مقدمات فراہم ہو چکے ہیں۔ اب یہ دیکھنا ہوگا کہ پیش اور دباؤ کے معیاری شرائط کے تحت میں ان گیسوں کے حجم کیا ہونگے۔ جب یہ معلوم ہو جائے تو پھر حساب کا کام ایک سہل سی بات ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ

۱۲	=	حجم	صرف شدہ آکسیجن
۱۰	=	حجم	داخل شدہ ہائیڈروجن
۵۶	=	حجم	باقی ماندہ ہائیڈروجن
۲۳	=	حجم	لہذا صرف شدہ ہائیڈروجن

اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے ۱۲ جموں کا ہائیڈروجن کے ۲۳ جموں کے ساتھ امتزاج ہو کر پانی بن گیا ہے۔

دیکھو اصولاً یہ وہی قاعدہ ہے جو تجربہ ۵۷ میں تم نے استعمال کیا تھا۔ لیکن اس میں صحت کا زیادہ التزام ہے۔ اس لئے اس کا نتیجہ بھی زیادہ صحیح ہونا چاہیے۔

۱۲۵۔ بخاراتِ آبی کے دباؤ کے متعلق تصحیح

اوپر کے بیان میں ایک تصحیح کی بھی ضرورت ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے کیمیائی امتزاج سے آبی بخارات کی کچھ مقدار پیدا ہوتی ہے۔ اور یہ بخارات بھی دباؤ رکھتے ہیں (دفعہ ۱۳)۔ اس لئے گیس پیماس کا اندرونی دباؤ صرف باقی ماندہ ہائیڈروجن (Hydrogen) ہی کی وجہ سے نہیں بلکہ

اس میں آبی بخارات کے دباؤ کا بھی کچھ حصہ ہے۔ یہ سب ظاہر ہے کہ گیس پیا جتنے دباؤ کا نشان دیتا ہے باقی ماندہ ہائیڈروجن کا دباؤ اُس سے کم ہے۔ اور یہ کئی آبی بخارات کے دباؤ کے مساوی ہے۔ ان گیس پیا میں جو آبی بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ اتنے نہیں ہوتے کہ باقی ماندہ ہائیڈروجن کو سیر کر دینے کے لئے کافی ہوں۔ اس لئے ان کا دباؤ اُس فہرست سے معلوم نہیں ہو سکتا جس کا ذکر اس میں بحال دیا گیا ہے۔ پھر اس تصحیح کا کیا انتظام ہونا چاہیے؟ اس کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ تجربہ کی ابتداء میں پارا بھرے سے چلے گیس پیا کے اندرونی پیرسوں کو پانی سے ترکر دیا جائے۔ اس صورت میں گیس پیا کے اندر اتنا مابقی ہوگا کہ باقی ماندہ ہائیڈروجن کو سیر کر دینے کے لئے اتنا کافی ہوگا۔

لیکن یہ بات نگاہ میں رہنی چاہیے کہ گیس پیا کے اندرونی پیرسوں کو پانی سے ترکر دیا جائیگا تو کیسیانی عمل سے پہلے جو اُس میں گیس ہوگی وہ بھی بخارات سے سیر ہو جائیگی۔ اس لئے دباؤ دیکھنے میں اس موقع پر بھی آبی بخارات کے دباؤ کا خیال رکھنا ہوگا۔ جب اس بات کا یقین ہو کہ گیس بخارات سے سیر ہے تو اس صورت میں بخارات کا دباؤ معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ گیس کی تیش معلوم کر لو اور اس کے بعد فہرست

وفاۃ اٹھا کر دیکھو کہ اس پیش پر سیری کے وقت
آبی بخارات کا دباؤ کتنا ہوتا ہے۔ پھر گیس پیا کے بتائے
ہوئے دباؤ سے یہ دباؤ تشریف کرو تو گیس کا اپنا دباؤ باقی
رہ جائیگا۔ مثلاً فرض کرو کہ گیس پیا اندرونی دباؤ بتاتا
ہے۔ اور اس وقت جو گیس کی پیش ہے اس پر سیری
کی حالت میں آبی بخارات کا دباؤ دھونسا ہے۔ تو
گیس کا اپنا ذاتی دباؤ = دھنسا - د

۱۲۶۔ پانچویں کی جی ڈی

پانی کی جھی ترکیب

ہم تجربہ سے اس بات کی تشریح سے معلوم کر چکے ہیں۔
تجربہ مذکور میں ہوا کہ استعمال کیا گیا مٹاؤں کا نام کیونائی برق پیدا
ہے۔ لیکن اس کی جو شکل وہاں دکھائی گئی ہے وہ اس
مناسب کے لئے مناسب نہیں۔ تجربہ میں صحت کا پایہ قائم
رکھنے کے لئے اس کیونائی برق پیدا سے کام لینا چاہیئے جس
کی تصویر شکل میں دکھائی گئی ہے۔ یہ ایک ترساق
نلی ہے۔ جس کی درمیانی ساق دوسری ساقوں سے
لمبی ہے اور اس کے اوپر کھلے سرے پر قیغ

ساتھ پلاٹینم (Platinum) کی پتیاں لگی ہوئی ہیں۔ یہ تار اور پتیاں برقیروں کا کام دیتی ہیں۔



شکل ۴۷
پانی کی تشریح

آلہ کی روکڑاٹیں کھول دو اور پانی میں ذرا سا سلفیورک (Sulphuric) تھرشد ملا کر درمیانی ساق کے قیف میں ڈالو، یہاں تک کہ پہلو کی ساقیں جھر جائیں۔ اور مائع اُن کے تنگ حصوں میں روکڑاٹوں کے اوپر تک پہنچ جائے۔ اس کے بعد برقیروں کو چار خانوں کے جنسنیہ یا گسڈوئی مورچہ کے قطبی تاروں سے ملا دو۔ برقی

رو کے عمل سے مائع کی تشریح شروع ہو جائیگی۔ مائٹروجن، منفی برقیہ پر سے اُٹھیکی اور آکسیجن مثبت برقیہ پر سے۔

ان گیسوں کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔

۱۷ Bunsen

۱۸ Grove

لیکن اس میں ٹینک نہیں کہ ان کا کچھ نہ کچھ حصہ ضرور حل ہو جاتا ہے۔ اور دونوں میں سے آکسیجن زیادہ قابل حل ہے۔ اس لئے اگر گیسوں کو نلیوں میں فوراً جمع کر لیا جائے اور پھر ان کا حجم ناپا جائے تو آکسیجن کا بہت سا حصہ مائع میں حل ہو چکا ہوگا اور اس کا حجم واقعی حجم سے کم رہ جائیگا۔ اس غلطی سے بچنے کے لئے ابتداء میں روکڈاؤں کو کھلا رکھنا چاہئے کہ گیسیں باہر نکل کر ہوا میں ملتی جائیں۔ اس طرح پہلو کی ساقوں کے مائع ہائیڈروجن اور آکسیجن سے سیدھ ہو جائینگے۔

بیس پچیس دقیقوں تک روکڈاؤں کو اس طرح کھلا رکھے کے بعد دُہی ٹرٹنایا ہوا پانی قیف میں ڈال کر پہلو کی ساقیں بھر دو۔ اور ڈاٹیں بند کر لو۔ کچھ دیر تک برقی ردو جاری رہنے کے بعد گیسوں کی اچھی خاصی مقدار نلیوں میں جمع ہو جائیگی۔ اب مورچہ کو الگ کر لو اور گیسوں کا حجم دیکھ لو۔ ہائیڈروجن کا حجم آکسیجن کے حجم سے دو چندان ہوگا۔

لے واقعہ میں ہائیڈروجن کا حجم دو چندان سے قدرے زیادہ ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس خرابی کا اس طرح تدارک ہو سکتا ہے کہ پانی کو موصل بنانے کے لئے سلفیورک ٹرٹشہ کی بجائے کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے۔ اس صورت میں آکسیجن کی بہت کم مقدار اوزون (Ozone) میں تبدیل ہوتی ہے۔

گیسوں کی ماہیت معمولی امتحانوں سے مشخص ہو سکتی ہے۔

۱۲۷۔ بھاپ کی جھمی ترکیب

معلوم کرنا ہو کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن جھاگس تناسب میں باہم ترکیب کھاتی ہیں اور ان کی ترکیب سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے اُس کے حجم کو ان کے جھموں سے کیا نسبت ہے تو تجربہ کو یوں ترتیب دینا چاہیے کہ گیسوں کی تپش پانی کے نقطہ جوش سے اوپر رہے۔ ان شرائط کی موجودگی میں جو بھاپ پیدا ہوگی وہ بستی ہو کر پانی نہ بنے پائگی۔

اس تجربہ میں شکل میں کا سا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک لائمانلی ہے جس کی ایک ساق بند ہے اور اُس پر درجے لگے ہوئے ہیں۔ بند دوسرے کے قریب اس میں پلٹینم (Platinum) کے تار لگا دیتے گئے ہیں۔ ان کے ذریعہ گیسوں میں شمارہ گزارا جاتا ہے۔

اس نلی میں پارا بھرو۔ اور جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے اس کی بند ساق ایک چوڑی نلی میں داخل کر دو۔ اس چوڑی نلی میں سے کسی ایسے مائع کے بخار گزارو جس کا نقطہ جوش ۳۰ درجے قریب ہو۔ ایسا مائل الکوہول (Amyl alcohol) اس مطلب کے لئے بہت مناسب ہے۔

ایک ربڑ کی نلی لے کر اسے لائمانلی میں یہاں تک

داخل کرو کہ اُن کا سزا موڑ سے آگے نکل جائے۔ پھر

اس نلی کے رستے بند ساق

کے اندر اس کے مناسب

ہیں ڈیڈروجن اور آکسیجن

پہنچاؤ۔ اور گیسوں کا ہٹایا ہوا

ایک روکڑا اس کے رستے

باہر نکل جائے دو ڈیڈروجن

اور آکسیجن کا آمیزہ پانی

کی جی شے سے حاصل

کرا جائے۔

بہر بند ساق گیسوں

سے دو تھان تک بھر جائے

تو گیسوں کی آدھ روک دو۔

اور بڑی نلی ابھری کر لو۔

تھوڑی سی دیر کے بعد گیسوں کا آمیزہ بند ساق کے

خلاف کی تپش پر آ جائیگا۔ اب پارے کو یوں ترتیب دو

کہ دونوں ساقوں میں اُن کی سطحیں ایک دوسری کے

ساتھ ہموار ہو جائیں۔ پھر دیکھو گیسوں سے آمیزہ کا حجم کیا

ہے۔ اس کے بعد لانا نلی کے کھلے منہ میں چست

کاغذ لگا دو کہ دھماکے کے وقت پار اچیل کر باہر نہ نکل

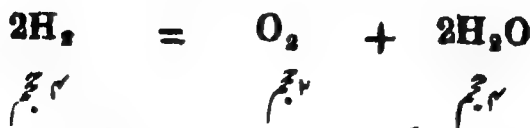
جائے۔ جب ادھر سے اطمینان ہو جائے تو گیسوں



شکل ۲۰۹
بھاپ کی جمی ترکیب

اے آمیزہ میں برقی شرارہ گزارو - شرارہ کی حرارت سے گیسوں میں کیمیائی تعامل شروع ہوگا - اور اُن کے کیمیائی امتزاج سے پانی بن جائیگا جو نلی کے اندر بھاپ کی حالت میں ہوگا - اب کھلے مُنہ کی ساق میں اتنا پارا ڈالو کہ دونوں ساقوں میں اُس کی سطحیں ایک دوسری کے ساتھ ہموار ہو جائیں - دیکھو بھاپ کا حجم کیسی آمیزہ کے حجم کا دو تہائی ہے -

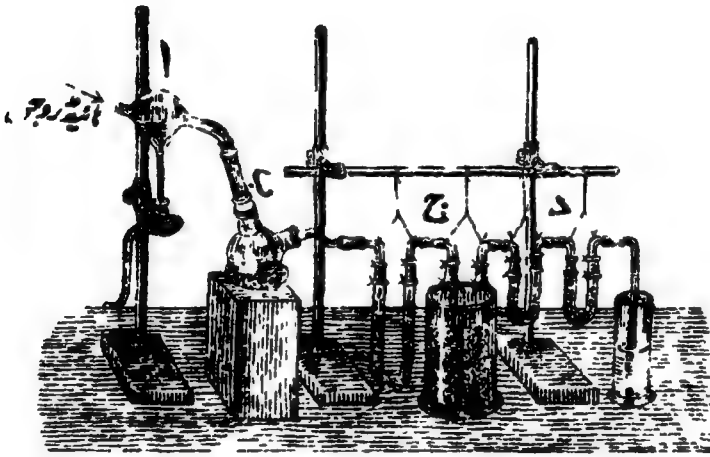
جب نلی ٹھنڈی ہو جائیگی تو پارا بند ساق میں تقیاً اُس کی چوٹی تک چڑھ جائیگا - اور اوپر جو ذرا سی جگہ باقی رہ جائیگی وہ اس وجہ سے رہ جائیگی کہ معمولی تپش پر بھی پانی کے بخارات کچھ نہ کچھ دباؤ رکھتے ہیں - پانی کے بخارات نہ ہوتے تو پارا بلاشبہ بند ساق کی چوٹی تک پہنچ جاتا - اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن یا آکسیجن کا کوئی حصہ امتزاج سے باقی نہیں رہا - یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ بھاپ میں اُس کے اپنے حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے اور اپنے سے نصف حجم کی آکسیجن - یہ نتیجہ نین اس مساوات کے مطابق ہے :-



۱۲۸- پانی کی وزنی ترکیب

تجربہ ۱۲۸ میں جو قاعدہ بیان ہو چکا ہے اُس سے پانی

کی وزنی ترکیب اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتی ہے۔
 اس سے زیادہ صحت درکار ہو تو بائیڈروجن کے خالص
 کرنے کے لئے زیادہ اہتمام ہونا چاہیئے۔ اور تجربہ کے
 دوران میں جو پانی بنتا ہے اسے زیادہ احتیاط کے ساتھ
 جمع کرنا چاہیئے کہ اس کا کوئی ذرہ ضائع نہ ہونے پائے۔
 ڈوماس اور سٹاس نے پانی کی وزنی ترکیب
 دریافت کرنے کے لئے ۱۸۲۳ء میں اعلیٰ درجہ کے فیصلہ کن



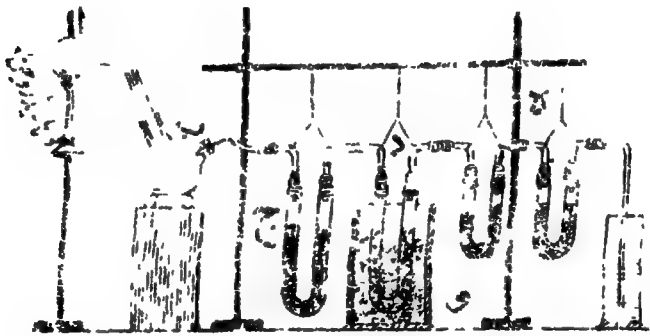
شکل ۴۹

پانی کی وزنی ترکیب

تجربے کئے تھے۔ ان تجربوں کی بناءً اسی اصول پر تھی جو ہم نے
 تجربہ ۱۲۱ میں اختیار کیا ہے۔ صرف اتنا فرق تھا کہ

ان تجربوں میں ان استیاطوں کو بھی مد نظر رکھ لیا گیا تھا جو ہم نے اب بیان کی ہیں۔ ان تجربوں کی اجمالی سی کیفیت حسب ذیل ہے :-

ڈوماس اور شٹاس نے ہائیڈروجن، جست اور ہلکے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل سے تیار کی۔ اور لائمانیلوں میں رکھی ہوئی کئی ایک جاذب چیزوں میں سے گزار کر اس کو خالص کیا۔ تانبے کا آکسائیڈ (Oxide) جو ذ ۱ (شکل ۵۰) میں رکھا اور دونوں کا وزن معلوم کر لیا۔ تجربہ کے دوران میں جو پانی بنتا تھا اس کا بیشتر حصہ جو ذ ۱ میں



شکل ۵۰

پانی کی وزنی ترکیب

جمع ہوتا جاتا تھا۔ اور جو اس سے آگے نکل جاتا تھا۔ مائانیل میں جذب ہو جاتا تھا۔ ان نلیوں میں سے ج اور د میں ٹھوس کاوی پوٹاش (Potash) تھا۔ اور ک اور و

یہ فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus pent oxide)۔ ان نلیوں
کا اور ان کے اندر بھی ہوئی جاذب پینوں کا وزن تجربہ
سے پہلے معلوم کر لیا گیا تھا۔ پھر تجربہ کے اخیر میں تو اس
حالم ہو گیا کہ

(۱) تانبے کے آکسائیڈ کا وزن کتنا گھٹ گیا ہے۔
یہ وزن اس آکسیجن کا وزن ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ
ترکیب کھائی ہے۔

(۲) جو جذب اور اس کے بعد کی فاسٹا نلیوں کا وزن
کتنا بڑھ گیا ہے۔ یہ وزن اس پانی کا وزن ہے جو
تجربہ کے دوران میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے
ترکیب کھانے سے بنا ہے۔

انہیں تجربوں کے نتائج کو جمع کر کے دیکھا تو ان
محققوں کو معلوم ہوا کہ صرف شہ آکسیجن ۸۴۰.۱۶۱ گرام
ہے۔ اور اس سے ۲۲۹.۵۴۹ گرام پانی بنا ہے۔ لہذا
پانی کی ترکیب یہ

آکسیجن = ۸۴۰.۱۶۱ گرام

اور ہائیڈروجن = ۱۰۵.۶۲۸ گرام

یعنی وزن کے اعتبار سے ایک حصہ ہائیڈروجن
۱۰.۸ حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔
حال میں اور کیا دان تجربوں میں صحت کا زیادہ
الزام رکھ کر اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ پانی کی ترکیب میں

ٹائٹروجن اور آکسیجن کا ٹھیک ٹھیک وزنی تناسب ۱ : ۷۹۴ ہے۔

۱۲۹۔ پانی کے طبیعی خواص ————— خالص

پونے کی حالت میں پانی ایک صاف اور بے مزہ مائع ہے۔ معمولی حالتوں میں اسے ہم بے رنگ تصور کر سکتے ہیں۔ لیکن حقیقت میں اس میں آسمانی رنگ کی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ چنانچہ اس کے ۲۰ فٹ موٹے طبقہ میں سے سفید نور کی شعاعیں گزاری جائیں تو اس رنگ کی جھلک بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔

تغییر جو پانی میں حرارت کے اضافہ یا دفعہ سے پیدا ہوتے ہیں ————— یہ تغیر دو قسم کے ہیں :

(۱) حجم کا تغیر۔

(ب) حالت کا تغیر۔

فرض کرو کہ پانی کی کوئی خاص مقدار معمولی تپش مثلاً ۵۰° پر ہے۔ اور ہم نے یہ انتظام کر دیا ہے کہ اس سے حرارت کا مسلسل اخراج ہوتا جائے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ تپش بالتدریج گرتی جائیگی اور حجم بالتدریج گھٹتا جائیگا۔ لیکن جب تپش ۴° پر پہنچ جائیگی تو حجم کا گھٹنا موقوف ہو جائیگا۔ پھر جوں جوں تپش گرتی جائیگی حجم بڑھتا جائیگا۔ واقعہ یہ ہے کہ اگر پانی کی کوئی معین

مقدار نگاہ میں ہو تو باقی تپشوں کی بہ نسبت ۴۰ درجہ پر اُس کا حجم کم ہوگا۔ بناء بریں ۴۰ درجہ پانی کی کثافتِ اعظم کی تپش کہے۔ اس تپش پر اکعب سم پانی کا وزن ٹھیک اگرام ہوتا ہے۔

۴۰ درجہ کی تپش پر پہنچ کر پانی ٹھوس کی حالت اختیار کرنے لگتا ہے۔ اور حجم اس کا پہلے سے زیادہ تیزی کے ساتھ بڑھتا ہے۔ جب تک سارے کا سارا پانی جم کر یخ نہ ہو جائے اُس کی تپش ۴۰ درجہ پر قائم رہتی ہے حالانکہ اس دوران میں حرارت اُس سے برابر خارج ہوتی رہتی ہے۔ تمام پانی کی یخ بستگی کے بعد اگر حرارت کا اخراج جاری رہے تو اُس کی تپش پھر گرنے لگتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ یخ کا حجم بھی آہستہ آہستہ گھٹتا جاتا ہے۔

اب فرض کرو کہ ۵۰ درجہ پر جو پانی ہم نے لیا تھا اُس میں حرارت کے داخلہ کا مسلسل انتظام کر دیا گیا ہے۔ اس صورت میں اُس کی تپش بڑھتی جائیگی اور حجم میں بھی برابر اضافہ ہوتا رہیگا۔ لیکن ۴۰ درجہ پر پہنچ کر تپش کی ترقی دفعۃً رُک جائیگی اور پانی بالتدریج گیس کی شکل (یعنی بھاپ) بنتا جائیگا۔ اور بھاپ کا حجم پانی کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہوگا۔ جب تک سارے کا سارا پانی بھاپ نہ بن جائیگا تپش ایک حال پر قائم رہیگی۔ جب سارے کا سارا

پانی بھاپ کی حالت میں آ جائیگا تو اس کی تپش میں پھر ترقی شروع ہوگی۔ اور حجم بھی بڑھتا جائیگا۔ لیکن پھر اس کا اضافہ اب اتنا تیز نہ ہوگا جتنا کہ پانی کے بھاپ بننے کے وقت تھا۔

اگر ان غلوں کو اسٹوپا بائے، یعنی بج کو، ہر تپش کی تپش پر لے کر اس میں بالترتیب حرارت و اعلیٰ کی بائے، یا بھاپ کو ۱۰۰۰ سے بلند تپش پر لے کر اس سے بالترتیب حرارت خارج کی بائے، تو جن تغیرات کا اوپر کی تقریر میں ذکر آیا ہے ان کی ترتیب اسٹوپا جائیگی۔

۱۳۰۔ معمولی تپش پر پانی کی تبخیر
تم دیکھ چکے ہو کہ ۱۰۰۰ امپر پر پانی جو شش کھاتا ہے، اور بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیکن پانی کی تبخیر کے لئے ۱۰۰۰۰ امپر کی تقصیریں نہیں۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ پانی معمولی تپش پر بھی بالترتیب بخارات کی شکل اختیار کرتا رہتا ہے۔ یہاں تک کہ بخ بھی تبخیر سے خالی نہیں رہتا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ بخ کی تبخیر بہت سست ہوتی ہے۔

تقریباً ۱۲۵۰ ————— پانی میں تھوڑا سا

پانی لے کر کھلا چھوڑ دو اور دو تین دن تک اسی حالت میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی بالترتیب غائب ہوتا جاتا ہے۔

۱۳۱۔ آبی بخارات کا دباؤ ————— یہ بات

تجربہ سے آسانی کے ساتھ ثابت ہو سکتی ہے کہ آبی بخارات معمولی تپش کے ماتحت بھی دباؤ ڈالتے ہیں۔

تجربہ ۱۴۶ — ایک گیس پیمانلی نو

جس کا طول ۸۵ سمر کے قریب ہو۔ اسے پارے سے بھرو اور پارے سے بھرے ہوئے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ نلی میں پارے کی چوٹی ذرا نیچے آ جائیگی اور اس کے اوپر تھوڑا سا خلا پیدا ہو جائیگا۔ اس خلا میں خمدار نالیچہ کے ذریعہ پانی کے چند قطرے داخل کر دو۔ دیکھو پانی ذرا سی دیر میں بخار بن گیا اور پارا نیچے اُتر آیا۔ اس سے ظاہر ہے کہ آبی بخار دباؤ رکھتے ہیں۔ اس دباؤ کا اندازہ پارے کے اُتار سے ہوتا ہے۔ اب پانی کے چند قطرے آور داخل کرو۔ غالباً یہ بھی بخار بن جائیگے اور پارا اور نیچے اُتر آئیگا۔ لیکن آخر ایک خاص حد پر پہنچ کر پانی کی تہخیر رُک جائیگی اور پارے کا اُتار بند ہو جائیگا۔

جب یہ حد آجاتی ہے تو اسے یوں کہتے ہیں کہ پارے کے اوپر کی فضاء پانی کے بخارات سے سیر ہو گئی ہے۔ اب اگر اور پانی داخل کیا جائیگا تو وہ اسی حالت میں پارے کی سطح پر پڑا رہیگا۔ لیکن اگر تپش بڑھا دی جائے تو فضاء کی سیری پھر ٹوٹ جائیگی اور کچھ اور پانی بخارات میں تبدیل ہو جائیگا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پارا اور نیچے اُتر آئیگا۔ اور جب تک فضاء پھر

سیر نہ ہو جائیگی اُس وقت تک برابر اُترتا رہیگا۔
 ہر تپش پر سیر شدہ آبی بخارات کے
 دباؤ کی ایک خاص قیمت ہوتی ہے۔ اس کو "اس
 تپش پر آبی بخارات کا اعظم دباؤ" یا سیری کا دباؤ
 کہتے ہیں۔ فضا میں کوئی دوسری گیس موجود ہو یا نہ ہو
 سیری کا دباؤ دونوں صورتوں میں وہی رہتا ہے۔ اس
 میں جو فرق آتا ہے وہ صرف تپش کے تغیر سے آتا
 ہے۔

سائنس دانوں نے تجربوں سے معلوم کر لیا ہے
 کہ مختلف تپشوں پر آبی بخارات کا سیری کا دباؤ کتنا
 کتنا ہوتا ہے۔ اور اس کی فہرستیں تیار کر رکھی ہیں جب
 یہ معلوم کرنا ہوتا ہے کہ فلاں تپش پر سیر شدہ آبی بخارات
 کا دباؤ کتنا ہے تو ان فہرستوں کو دیکھ کر معلوم کر لیتے ہیں۔

۱۳۲۔ پانی کا نقطہ جوش ————— اب آؤ

یہ دیکھیں کہ پانی کو جب کھلے مٹہ کے برتن میں ڈال کر گرم
 کیا جاتا ہے تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے۔ بتخیر کا عمل یوں تو
 ہر تپش پر جاری رہتا ہے۔ لیکن جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو اس
 کے ساتھ ساتھ بتخیر کا عمل تیز ہوتا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے
 کہ جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو سیری کا دباؤ سرعت کے
 ساتھ بڑھتا جاتا ہے۔ آخر کار پانی جوش کھانے لگتا ہے۔ یعنی
 اس کے اندر بھاپ کے بلبل بنتے ہیں جو سطح کی طرف

اُٹھتے ہیں۔ اور سطح پہنچ کر پھوٹ جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ جب تک آبی بخارات کا سیری کا دباؤ گڑھ ہوائی کے دباؤ سے ذرا زیادہ نہ ہو جائے، اس صورت کا پیدا ہونا ممکن نہیں۔ گڑھ ہوائی کا دباؤ زیادہ ہوگا تو اس صورت میں مائع کے اندر جو بلبہ بنیگا وہ بیرونی دباؤ کا مقابلہ نہ کر سکیگا اور گھٹ کر رہ جائیگا۔ اس بناء پر پانی کے نقطہ جوش کی تعریف حسب ذیل ہونی چاہیے :-

پانی کا نقطہ جوش وہ تپش ہے جس پر پانی کے بخارات کا اعظم دباؤ گڑھ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جاتا ہے۔

اس تعریف میں پانی کی بجائے مائع کا لفظ داخل کر دیا جائے تو تعریف عام ہو جائیگی اور ہر مائع پر صادق آئیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ گڑھ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ ساتھ مائع کا نقطہ جوش بھی بدلتا رہتا ہے۔

۱۳۳۔ پانی بحیثیت محلول ————— کیسیائی

عملوں میں جن ٹھوسوں اور گیسوں سے ہمیں سابقہ پڑتا ہے ان میں سے اکثر پانی میں اچھی خاصی حل ہو جاتے ہیں۔ مایعات میں سے بعض، مثلاً الکھول (Alcohol) سلفیورک (Sulphurio) گرشہ وغیرہ کا یہ حال ہے کہ انہیں

پانی کے ساتھ جس تناسب میں ملا دو اُسی تناسب میں حل جاتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ انہیں ہلا کر پانی کے ساتھ ملا دیا جائے تو سکون میں آنے پر وہ پھر جدا ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کے مانع پانی میں یا تو حل ہوتے ہی نہیں یا حل ہوتے ہیں تو نہایت خفیف مقدار تک حل ہوتے ہیں۔

۱۳۴۔ ٹھوسوں کی قابلیت حل ————— مختلف

ٹھوس چیزوں کو مشابہ حالتوں میں رکھ کر دیکھا جائے تو پانی میں اُن کی قابلیت حل اُن کی نوعیت پر موقوف ہوتی ہے۔ پتھر کے کوئلے، چُونے کے پتھر وغیرہ کی قسم کے معدنیات اور کیلیم سلفیٹ (Galenum Sulphate) جیسے کے آکسائیڈ لوہے کے سلفائیڈ (Sulphur) وغیرہ کی قسم کے کیمیائی مرکب، قابلیت حل کے اعتبار سے نہایت ضعیف ہیں۔ اور کلورائیڈز (Chlorides) اور نائٹریٹس (Nitrates) کا یہ حال ہے کہ وہ تقریباً سب کے سب آزادانہ حل ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ ہر حال میں ہر چیز کے لئے حل ہونے کی اپنی ایک حد ہے۔ جب کوئی ٹھوس اس حد تک حل ہو جاتا ہے تو پھر محلول میں اُس کی اس سے زیادہ مقدار نہیں ملتی۔ جب یہ حد آجاتی ہے

اس ————— کی قابلیت حل
مضمون پر دفعہ ۳۳۳ میں کافی بحث ہو چکی ہے۔

۱۳۶۔ گیسوں کی قابلیت حل

گیسوں کی قابلیت حل اور اُن کی کیمیائی ترکیب میں کوئی اتلا تعلق نہیں جسے عمومیت کا درجہ حاصل ہو۔ یہ بات البتہ قابل لحاظ ہے کہ وہ گیسیں جو زیادہ قابل حل ہیں وہ سب کی سب پانی کی موجودگی میں مٹرشی ہوتی ہیں یا قلوئی۔ بعض گیسیں مثلاً نائٹروجن، ہائیڈروجن، اور کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) بہت کم قابل حل ہیں۔ اور بعض مثلاً آمونیا (Ammonia) سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس پانی میں آزادانہ حل ہوتی ہیں۔

ٹھوس چیزوں کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ اُن کی قابلیت حل تپش کے ساتھ ساتھ عموماً بڑھتی جاتی ہے۔ گیسوں کا حال اس کے برعکس ہے۔ تپش کے بڑھنے سے ان کی قابلیت حل گھٹ جاتی ہے۔ فہرست مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس میں دکھایا گیا ہے کہ ۶۰، صفر دباؤ کے ماتحت فہرست میں دی ہوئی تپشوں پر بعض گیسوں کی قابلیت حل فی ایکائی حجم آب کیا ہے۔

۲۰م

۱۰م

۰م

۰.۰۱۴

۰.۰۱۶

۰.۰۲۰

{ نائٹروجن
Nitrogen

۰.۵۰۲۸	۰.۵۰۳۳	۰.۵۰۴۹	{	کسیجن Oxygen
۰.۵۰۱۹	۰.۵۰۱۹	۰.۵۰۱۹	{	ہائیڈروجن Hydrogen
۰.۵۹۰۱	۱.۵۱۸۵	۱.۵۴۹۹	{	کاربن ڈائی آکسائیڈ Carbon dioxide
۲.۵۹۰۵	۳.۵۸۶	۴.۵۳۶۱	{	سلفر پیٹ ہائیڈروجن Sulphuretted hydrogen
وہ گیس جو زیادہ قابلِ حل ہیں ان کی چند مثالیں				
حسب ذیل ہیں :-				
۲۰ گم	۱۰ گم	۵ گم		
۳۹.۶۴	۵۶.۶	۷۹.۸	{	سلفر ڈائی آکسائیڈ Sulphur dioxide
۴۴.۴۰	۴۷.۵۰	۵۰.۳۰	{	ہائیڈروکلورک گیس Hydrochloric
۶۵.۴۰	۸۱.۲۸	۱۰۴.۹۶	{	امونیا Ammonia

۱۳۷۔ گیسوں کی قابلیتِ حل پر دباؤ کا اثر —

کسی مایع میں جتنی گیس حل ہو جاتی ہے اُس کا حجم گیس کے دباؤ کا متناسب ہوتا ہے۔

یہ رشتہ ہنری نامی ایک سائنس دان کا دریافت کیا ہوا ہے۔ اس لئے کلیئہ ہنری کے نام سے مشہور ہے۔ اس کلیئہ میں "حجم" کا جو لفظ آیا ہے اُس سے "معیاری دباؤ" کی طرف تخیل کیا ہوا "حجم مراد ہے۔ ذیل کی مثال سے کلیئہ کا مفہوم بخوبی واضح ہو جائیگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ ۱ کلو

ہوائی کے برابر ہو تو ہر ۱ کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم ۸ کعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ

۲ کلو ہوائی کے برابر ہو تو ہر ۱ کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم $2 \times 1.8 = 3.6$ کعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ ۳ کلو

ہوائی کے برابر ہو تو ہر ۱ کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم $3 \times 1.8 = 5.4$ کعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ $\frac{1}{18}$ گروہ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ایک کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم $\frac{1}{18} \times 18 = 1$ کعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ $\frac{1}{18}$ گروہ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ایک کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم $\frac{1}{18} \times 18 = 1$ کعب سم ہوگا۔

سوڈا واٹر (Soda water) میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ہم گروہ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں حل کر رکھا ہوتا ہے۔ جب تک پانی کی سطح پر اتنا دباؤ قائم رہتا ہے اُس وقت تک حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار میں کوئی فرق نہیں آتا۔ جب دباؤ ہٹا لیا جاتا ہے تو پانی میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور جتنا دباؤ ہٹا لیا جاتا ہے اُس کے تناسب سے گیس پانی میں سے خارج ہو جاتی ہے۔

۱۳۸۔ آمینختہ گیسوں کا محلول — : مرتبہ

اور معیاری دباؤ کے ماتحت لیٹر بھر پانی کو آکسیجن میں رکھ کر ہلایا جائے تو وہ ہم کعب سم آکسیجن کو حل کر لیتا ہے۔ اور اگر آکسیجن کے ساتھ نائٹروجن (Nitrogen) ملا دی جائے تو اس صورت میں آکسیجن کم مقدار میں حل ہوتی

ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیے۔ کلیئر ہنری کے رُو سے حل شدہ گیس کا حجم اپنی ہجنس گیس کے دباؤ کا متناسب ہوتا ہے۔ اس لئے آئینہ مذکور کے دباؤ میں آکسیجن کے اپنے دباؤ کا جتنا حصہ ہے، اُسی کے متناسب سے آکسیجن حل ہوگی۔ اسی طرح نائٹروجن کو بھی اپنے ہی دباؤ کے متناسب سے حل ہونا چاہیے۔ یہ اصول ڈالٹن کا دریافت کیا ہوا ہے۔ اور جزئی دباؤ کے کلیہ کے نام سے مشہور ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ آئینہ گیسوں کے حل ہونے کا دو باتوں پر انحصار ہوتا ہے:۔

(۱) گیس کی قابلیت حل۔

(ب) گیس کا اپنا ذاتی دباؤ۔ اس کے ساتھ اور گیسیں ملی ہوئی ہوں تو اُن کے دباؤ کا اس کے حل ہونے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

آؤ اب اس اہم مسئلہ پر غور کریں کہ ہوا کے حل ہونے کا کیا انداز ہے۔ اس بات کو یاد رکھو کہ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا جھمی تناسب ۷۹ : ۲۱ ہے۔ اور ظاہر ہے کہ دونوں کے دباؤ کا بھی یہی تناسب ہوگا۔

لے (Dalton)

لے اس میں آرگن (Argon) کا خاندان بھی شامل ہے۔

ہوا سے، ریٹر بھر پانی میں، ۴۱ مکعب سمر آکسیجن حل نہیں ہوگی۔ بلکہ کُلّیہ مذکور کے رُو سے اس کا حل شدہ حجم اُس دباؤ کا تناسب ہوگا جو کرؤ ہوائی کے دباؤ میں آکسیجن کا حصہ ہے۔ یعنی

$$۲۱ \times \frac{۴۱}{۱۰۰} = ۸.۶۱ \text{ مکعب سمر فی لیٹر۔}$$

اسی طرح، حل شدہ نائیٹروجن کا حجم ۲۰ مکعب سمر فی ریٹر کی بجائے حسب ذیل ہوگا :-

$$۲۰ \times \frac{۶۹}{۱۰۰} = ۱۳.۸ \text{ مکعب سمر فی لیٹر۔}$$

ان دونوں قیمتوں پر غور کرو۔ آکسیجن کی قابلیت حل، نائیٹروجن کی قابلیت حل سے زیادہ ہے۔ چنانچہ پانی میں حل شدہ ہوا کی آکسیجن کو پانی میں حل شدہ ہوا کی نائیٹروجن (Nitrogen) سے ۸.۶ : ۱۳.۸ کی نسبت ہے۔ یعنی حل شدہ ہوا میں آکسیجن ۳۵ فی صدی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی کو جوش دے کر یا خلا میں رکھ کر اُس سے ہوا حاصل کی جائے تو اس حاصل شدہ ہوا میں معمولی ہوا کی بہ نسبت زیادہ آکسیجن ہوگی (تجربہ ۵۶)۔

اسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کے واردات پر غور کرو۔ اگر یہ مان لیا جائے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش معمولاً ۰.۰۳ فی صدی ہے تو ظاہر ہے کہ ہوا میں سے یہ گیس پانی میں

۱۹۹۔ مکعب سمرنی لیٹر کے حساب سے حل نہیں ہوگی۔ بلکہ ذیل کے انداز سے حل ہوگی :-

$$۱۹۹ \times ۱۰۰۰ = ۱۹۹۰۰۰ = ۱۹۹۰۰۰ \text{ مکعب سمرنی لیٹر}$$

اب تم سمجھ سکتے ہو کہ ۱ لیٹر پانی ہوا میں سے

۸۱۶ + ۱۵۱۸ + ۱۹۲ = ۲۵۱۶ مکعب سمرنی
آکسیجن + نائٹروجن + کاربن ڈائی آکسائیڈ حل کر لیتا ہے۔
اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

$\frac{۱۹۲}{۲۵۱۶} \times ۱۰۰ = ۷.۶۲$ فی صدی ہے۔ اس سے
ظاہر ہے کہ ہوا پانی میں حل ہوتی ہے تو حل شدہ ہوا
میں حل ہونے سے پہلے کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
 $\frac{۱۹۲}{۲۵۱۶} = \frac{۱}{۱۳}$ گنا ہوتی ہے۔

۱۳۹۔ قدرتی پانی ————— سمندر اور

زمین کی سطح سے جو پانی بخارات بن کر اڑتا ہے اور ہوا
میں چلا جاتا ہے وہ قدرتی پانیوں میں سب سے زیادہ
خالص ہوتا ہے۔ اور جب تک قطرے بن بن کر باولوں
سے گرنا شروع نہیں ہوتا اس وقت تک اس کے خالص
ہونے میں فرق نہیں آتا۔

بارش کا پانی ————— جب اس اوپر سے

آتے ہوئے پانی کو زمین کی سطح کے قریب پہنچنے پر جم
کیا جاتا ہے تو اس وقت وہ ہوا کے اچھے خاصے ٹخن
کے طبقہ کو طے کر کے آیا ہوتا ہے۔ اور اس دوران

میں یہی نہیں ہوتا کہ گڑبہ ہوائی کی معمولی گیسیں اُس میں حل ہو جاتی ہیں بلکہ گرد و غبار کے ذرے جو ہوا میں اڑتے پھرتے ہیں انہیں بھی اپنی لیٹ میں لے لیتا ہے۔ لیکن ٹھوس مادہ جو اس طرح بارش کے پانی میں چلا جاتا ہے اُس کی مقدار معمولاً تین چار حصہ فی ۱۰۰ سے زیادہ نہیں ہوتی۔ شہروں کے گرد و نواح میں ہوا کے اندر گرد و غبار اور بعض غیر معمولی گیسیں کی کثرت ہوتی ہے۔ اس لئے ان مقامات پر بارش کے پانی میں زمین کی طرف آتے وقت زیادہ ٹوٹا ہوا مل جاتا ہے۔ سمندروں کے قریب و جوار میں بھی یہی حال ہوتا ہے۔ ان مقامات کی ہوا میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ذرے ملتے رہتے ہیں اور جب آندھی چل رہی ہوتی ہے تو ان ذرات کی مقدار اور بڑھ جاتی ہے۔ اس لئے ان مقامات پر بارش کے پانی میں زمین کی طرف آتے وقت بہت سا سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) مل جاتا ہے۔

دریائی پانی — دریائی پانی جس جس طرح کی سطح پر سے بہ کر آتا ہے اور جس جس قسم کے طبقوں میں سے گزرتا ہے اسی قسم کے ٹوٹا اس میں ملتے جاتے ہیں۔ دریائی پانی دریا میں زمین کی سطح پر سے گزر کر آتا ہے۔ اور زمین کی سطح پر بہت سا گلا سٹرانباتی مادہ موجود رہتا ہے۔ اس قسم کے مادہ کے

سٹرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی بھی اچھی خاصی مقدار بنتی رہتی ہے۔ اس لئے جب یہ پانی نباتات اور سٹرنے ہوئے نباتی مادہ کو چھوتا ہے تو اس قسم کی بہت سی چیزیں اس میں حل جاتی ہیں۔ علاوہ ہمیں زمین کی سطح پر جو قابل حل ارضی مادہ موجود ہوتا ہے وہ بھی حل ہو کر اس پانی میں چلا جاتا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ یہ پانی جس زمین پر سے بہ کر آئیگا اس میں جس قسم کے مادہ کی زیادہ کثرت ہوگی وہی اس پانی میں زیادہ کثرت سے پایا جائیگا۔

چشموں کا پانی — چشموں کا پانی بھی بارش ہی کا پانی ہے جو مٹی اور چٹانوں میں سے پھن پھن کر زمین کے اندر چلا جاتا ہے۔ اور پھر وہاں سے ریس ریس کر باہر آتا ہے۔ چشموں کے پانی کی نوعیت اس بات پر موقوف ہے کہ وہ کتنی گہرائی سے آتا ہے اور کس قسم کے طبقوں میں سے گزر کر آتا ہے بعض چشموں کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس قسم کے کسی چشمہ کا پانی مزہ میں کھاری ہو یا اس میں دوائیت کے خواص پائے جاتے ہوں تو ایسے چشمہ کو معدنی چشمہ کہتے ہیں۔

وہ معدنی چشمے جن کا پانی بڑی بڑی گہرائیوں سے آتا ہے وہ عموماً گرم ہوتے ہیں۔ چنانچہ بعض کی تپش ۱۰۰°

کے قریب تک پہنچ جاتی ہے۔ اس قسم کے پشے، آتش خیز پہاڑوں کے گرد و نواح میں خصوصیت سے پائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جہاں آتش خیز پہاڑ ہوتے ہیں وہاں زمین کی سطح سے نیچے کی طرف گہرائی کے ساتھ ساتھ تپش میں، مقابلہ زیادہ مسرت کے ساتھ، ترقی ہوتی ہے۔ چشموں کا پانی اُجلا اور پکدار ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بارش اور دریا کے پانیوں کے مقابلہ میں اس کے اندر حل شدہ گیسوں کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ اور نباتی مادہ کم ہوتا ہے، کیونکہ اس قسم کا مادہ اس کی گزر گاہ کی مٹی اور سنگریزوں میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔

سمندر کا پانی ————— دریاؤں اور چشموں

کے پانی میں جو مادہ حل یا معلق ہو جاتا ہے وہ پانی کے ساتھ ساتھ سمندر میں چلا جاتا ہے۔ سمندر سے پانی کا نکاس صرف تبخیر کے عمل سے ہوتا ہے۔ اور تبخیر کے عمل سے اڑنے والا پانی تقریباً خالص پانی ہوتا ہے۔ اس لئے یہ سب کا سب مادہ سمندر میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ ان نوٹوں کا بہت سا حصہ وقت پا کر تہ نشین ہو جاتا ہے یا نامیات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن اس پر بھی سمندر کا پانی قدرتی پانیوں میں سب سے زیادہ ناخالص ہوتا ہے۔ اور چونکہ اس میں بہت سا مادہ گھلا رہتا ہے اس لئے اس کی کثافت اضافی بالادسط ۱.۰۳

ہوتی ہے۔

وہ سمندر جن کے تمام گردا گرد خشکی محیط ہے اور اُن میں بہت سا دریائی پانی آتا رہتا ہے اُن کے پانی میں کوٹوں کی مقدار مقابلہ کم ہوتی ہے۔ گھلے سمندروں کا یہ حال نہیں۔ ان سمندروں کے پانی کو بخیر کیا جائے تو پانی کے غائب ہو جانے پر فی ... ۱۰۰ حصہ ۳۶۰۰ حصہ نقل رہ جاتا ہے۔ جس میں $\frac{1}{10}$ کے قریب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہوتا ہے۔ اور باقی میں بیشتر میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) اور کیلشیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کے سلفیٹ (Sulphate) پائے جاتے ہیں۔ سمندر کے پانی میں جو ایک خاص قسم کا مزہ ہوتا ہے وہ ان ہی نمکوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

ذیل کی فہرست میں بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب درج کی گئی ہے۔ اس میں ٹھوس چیزوں کی مقدار فی ... ۱۰۰ حصہ اور گیسوں کی مقدار بحساب کعب سنتی میٹر فی لیٹر دکھائی گئی ہے۔

بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب

گیسیں			ٹھوس					
CO ₂	O ₂	N ₂	آسانی اوپر	سورجی طور پر انید	مینگنیٹیم آکسائیڈ	آئرن آکسائیڈ	مجموعی ثقل	
۳۳	۶۵	۱۳	۱۰	۰.۵	-	-	۳۵	بائیں کا پانی
۳۰	۴۵	۱۵	۲۰	۲.۶	۱.۸	۲۰	۲۹	ریاٹھ (Thames) کا پانی
۱۵	۸۶	۱۵	۳۰	۱.۵	۰.۵	۱.۴	۲۰	ریاٹھ (Doe) کا پانی
۲۹	۲۰	۴۰	۳۰	۲.۴	۲.۳	۱.۳	۲۳	چشمہ کا پانی
۱۵	۹۵	۱۲	۳۰	۲.۵	۵.۳	۱.۲	۲۵	سدری پانی
								سندر کا پانی

قدرتی پانیوں کی ترکیب کے بارے میں ذیل کے
طریقہ پر تحقیقات کرنی چاہیئے : —

تجربہ ۱۴۷ — بارش کے پانی،
چشمہ کے پانی، اور سمندر کے پانی میں سے بیس بیس
کعبہ سمیرے کر بتخیر کرو۔ بتخیر کے بعد جو ثقل رہ جائیں
اُن کی مقدار صورت اور مزہ کا امتحان کرو۔ اور دیکھو
ان میں کیا کیا اختلاف پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۱۴۸ — استحانی نلی کے مٹ
میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی
نلی لگی ہو۔ پھر اس استحانی نلی میں باری باری سے وہ قدرتی
پانی ڈالو جن کا اوپر کے تجربہ میں ذکر آیا ہے۔ اور
حرارت پہنچا کر جوش دو۔ ان میں سے جو بھاپ اور گیسیں
نکلیں انہیں چھونے کے پانی میں سے گزارو۔

ان صورتوں میں جو رسوب بنیں گے اُن کی غلطت کو
دیکھ کر تم اس بات کا ایک سرسری سا اندازہ کر سکتے ہو کہ
پانی کے ان مختلف نمونوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) کی مقدار کس میں زیادہ ہے اور

کس میں کم۔

تجربہ ۱۴۹ — اوپر کے تجربوں میں
جن پانیوں کا ذکر آیا ہے اُن کا تجربہ ۱۴۷ کے قاعدہ سے
امتحان کرو۔ اور دیکھو ان میں حل شدہ ہوا کی کتنی کتنی

مقدار ہے۔

۱۴۰۔ کیمیاؤ خالص پانی کشید سے حاصل ہو سکتا ہے۔ کشید کے لئے پانی کو کھولایا جاتا ہے۔ اور اس سے جو بھاپ نکلتی ہے اُسے بستگی میں لا کر پانی بنا لیا جاتا ہے۔ ابتداء میں جو پانی کا حصہ کشید ہو کر آتا ہے اُس میں حل شدہ گیسوں ہوتی ہیں۔ اس لئے اس حصہ کو چھوڑ دینا چاہیے۔ کشید کا کام چھوٹے سے پیمانہ پر کرنا ہو تو شکل سلف کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک صراحی ہے۔ جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ صراحی کے ساتھ ایک مکشف ہلا ہوا ہے۔ اس میں سے بھاپ گزرتی ہے اور ٹھنڈے پانی کے اثر سے بستگی میں آکر پانی بن جاتی ہے۔ ابتداء میں جو پانی کشید ہو کر آتا ہے اُس میں گیسوں کے علاوہ طیران پذیر نامی مادہ کی بھی کچھ نہ کچھ آمیزش ہوتی ہے۔ اور اگر شیشہ کے مکشف اور قابلہ کے ساتھ حل پذیر مادہ کی آلائش ہو تو یہ مادہ بھی اس میں حل ہو جاتا ہے۔ اس پانی میں تھوڑا سا پوٹاسیم پرمنگانیٹ (Potassium permanganate) کا محلول ملا کر پلاٹینم (Platinum) کے آلہ میں دوبارہ کشید کیا جائے تو نہایت خالص پانی مل سکتا ہے۔

۱۴۱۔ پینے کا پانی ————— پانی کو پینے

کے کاموں میں استعمال کرنا ہو تو اُس کا صاف اور بے رنگ

ہونا نہایت ضروری ہے اور یہ بھی ضروری ہے کہ جہاں تک ہو سکے ان نامیاتی ٹوٹوں سے پاک ہو جو بدرِ روؤں سے آکر اس میں داخل ہو جاتے ہیں یا سٹرتے ہوئے حیوانی یا نباتی مادہ کو چھو لینے سے اس میں آ جاتے ہیں۔ حل شدہ نمک جو قدرتی پانیوں میں پائے جاتے ہیں وہ اتنے مُضر نہیں ہوتے جتنے کہ نامیاتی ٹوٹ مُضر ہوتے ہیں۔ نامیاتی ٹوٹ پانی میں ۰.۳ یا ۰.۴ حصہ فی ۱۰۰ موجود ہوں تو اس صورت میں بھی اس پانی کا استعمال خطرے سے خالی نہیں ہوتا۔ پینے کے پانی کا مزہ بھی قابلِ لحاظ ہے۔ بارش کا پانی اور کشید کا پانی پھیکا ہوتا ہے اور چشموں اور گٹھوں کے پانی میں ایک خاص تازگی کی کیفیت پائی جاتی ہے جو اسے خوشگوار بنا دیتی ہے۔ بارش اور کشید کے پانیوں کا پھیکا پن اس بات کا نتیجہ ہے کہ ان میں حل شدہ گیسوں کی مقدار کم ہوتی ہے۔

۱۴۲۔ پانی کا بھاری پن ————— اپنے

روز مرہ کے تجربہ سے تم اس بات کو بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ مختلف قسم کے پانیوں اسے باہر دھوتے وقت مختلف قسم کا احساس ہوتا ہے۔ یہ اختلاف حل شدہ مادہ کی نوعیت کے اختلاف کا نتیجہ ہے۔ اگر صابن سے استمان کیا جائے تو یہ اختلاف بخوبی واضح ہو جاتا ہے۔ پانی

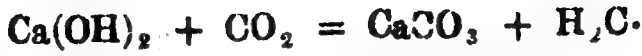
بارش کا ہو یا اُن مقامات سے یا جانے جہاں کی زمین ریتیلے پتھروں سے بنی ہوئی ہے تو اس پانی میں صابن فوراً بھاگ دیتا ہے۔ اور اگر پانی ایسی زمین سے حاصل کیا جائے جہاں چُونے کے پتھروں اور کنکروں کی کثرت ہے تو اس میں بہت سا صابن برباد ہو جاتا ہے جب کہیں بھاگ کا نشان پیدا ہوتا ہے۔ جب اس قسم کے پانی میں صابن استعمال کیا جاتا ہے تو اُس سے بھاگ کی بجائے ایک میل سا پیدا ہوتا ہے جو پانی کی سطح پر شیرتا رہتا ہے۔

وہ پانی جس میں صابن فوراً بھاگ دے دیتا ہے اُسے ہلکا پانی کہتے ہیں اور وہ جس میں صابن بھاگ نہیں دیتا ہے وہ بھاری پانی کہلاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۱۵۰ — چُونے کے پانی

میں کچھ دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbonic acid) گزارتے رہو۔ اس پانی میں کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) یعنی کھریا کا رسوب بن جائیگا۔ اور تھوڑی سی دیر کے بعد کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے وہ پھر حل ہو جائیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی (یعنی کاربانک Carbonic) کے ساتھ مل کر کیلسیئم ہائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) بنا دیتا ہے۔ اور یہ نمک حل پذیر ہے۔ اس لئے

کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) جب اس نمک میں بدل جاتا ہے تو پانی پھر صاف ہو جاتا ہے۔



آئندہ تجربوں کے لئے اس محلول کے چار حصے کر لو۔

تجربہ ۱۵۱ ————— چند گرام صابن ۲۰۰ مکعب سم کشید کے پانی میں حل کر کے محلول تیار کر لو۔ اور اس کے ساتھ ذیل کے تجربے کرو:-

(۱) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ کشید کے پانی میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو اس میں فوراً جھاگ بن گیا۔

(ب) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ کیلسیئم ہائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کے محلول میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو اس میں جھاگ پیدا نہیں ہوئی اور اس کی بجائے میل سا بن گیا ہے۔

(ج) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ میگنیشیئم سلفیٹ (Magnesium Sulphate) کے محلول میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو اس میں بھی جھاگ نہیں بنا

اور اُس کی بجائے سِل سا بن گیا ہے۔

اس تجربہ کے نتائج کی توجیہ حسب ذیل ہے:-

صابن حقیقت میں سوڈیم یا پوٹاشیم (Potassium)

اور بعض پیچیدہ ترکیب کے روغنی ترشوں (مثلاً سٹیرک

Stearic ترشہ) کے نمک ہیں جو پانی میں حل ہو جاتے

ہیں۔ ان کے محلولوں کا خاصہ ہے کہ ان میں کوئی

روغن ملا دیا جائے تو اُس کے ذرے ایک دوسرے

سے جدا ہو جاتے ہیں اور پھر ملنے نہیں پاتے۔

روغن کے ذرے جب اس طرح پانی کے

ساتھ مل کر ایک جان ہو جاتے ہیں تو اسے شیعہ

کہتے ہیں۔

صابن میں جو دھونے کے خواص پائے جاتے

ہیں وہ بیشتر اسی بات کا نتیجہ ہیں کہ صابن وار پانی کے

عمل سے روغنی ذروں کا شیرو بن جاتا ہے۔ ان مقدمات

کو ذہن نشین کر لینے کے بعد اب آؤ اپنے تجربہ کے

نتائج پر غور کریں۔

صابن بنانے والے ترشوں سے کیلسیئم اور میگنیشیم

(Magnesium) کے جو نمک بنتے ہیں وہ پانی میں حل پذیر

نہیں ہوتے۔ اس لئے اگر پانی میں ان دھاتوں کا

کوئی نمک موجود ہو اور اُس میں صابن ملایا جائے تو

صابن اور اس نمک کے درمیان فوراً دوغلی تحلیل کا

عمل شروع ہو جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ روغنی ٹرشوں کے ساتھ میگنیشیم اور کیلسیم (Calcium) کے ملنے سے نائل پذیر نمکوں کا رسوب بن جاتا ہے۔

مثلاً کیلسیم بائی کاربونیٹ + سوڈیم سٹیرٹ (صابن)

Sodium Stearate Calcium bicarbonate

= کیلسیم سٹیرٹ (نائل پذیر) + سوڈیم بائی کاربونیٹ

(Sodium bicarbonate) (Calcium Stearate)

پانی میں کیلسیم یا میگنیشیم کا کوئی نمک گھلا ہوا ہو اور اُس میں صابن ملایا جائے تو ظاہر ہے کہ یہ صابن سب کا سب ضائع ہو جائیگا۔ اور جب تک سب کا سب کیلسیم (Calcium) اور سب کا سب میگنیشیم (Magnesium) محلول سے رسوب کی شکل میں جدا نہ ہو جائیگا اُس وقت تک دھونے کے لئے صابن کا محلول نہ بن سکیگا۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ بھاری اور ہلکے

پانیوں کے خواص میں اختلاف کی کیا وجہ ہے۔ بھاری پانی میں حل شدہ نمکوں کی اچھی خاصی مقدار موجود ہوتی ہے۔ ان نمکوں میں کیلسیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس

لے اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ حل پذیر چیزوں کے

تعال سے کوئی نائل پذیر چیز بن سکتی ہو تو وہ ضرور بن جاتا ہے۔

”س“ جن کی علامت ہے۔

اور سلفیٹس (Sulphates) اور سٹوڈائیٹم اور میگنیشیم کے کلورائیڈز (Chlorides) خصوصیت سے قابلِ لحاظ ہیں۔ بلکہ پانی کا حال اس کے برعکس ہے۔ اس میں نمک موجود نہیں ہوتے۔ اس سے ظاہر ہے کہ بھاری پانی کیڑے وغیرہ دھونے کے لئے مفید نہیں۔ اس میں دھونے کے خواص پیدا کرنے کے لئے بہت سا صابن خرچ کرنا پڑتا ہے۔

۱۴۳۔ عارضی بھاری پن اور اُس کا

وفعیہ

تجربہ ۱۵۲۔ ————— تجربہ ۱۵۱ میں جو کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کا محلول تیار کیا گیا تھا اُس کے ایک حصہ کو چند دقیقوں تک جوش دو۔ دیکھو اس میں رسوب بن گیا۔ اسے تقطیر کرو اور مقطر میں صابن کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اس میں رسوب نہیں بنتا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پانی کا بھاری پن دُور ہو گیا ہے۔

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

لے سوڈائیٹم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی موجودگی سے جو بھاری پن پیدا ہوتا ہے اُس کی وجہ اور ہے۔ دیکھو نمبر ۱۴۴۔

اس کی وجہ یہ ہے کہ جوش دینے سے کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) 'طبعی کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) (Carbonate)' کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں تحلیل ہو گیا ہے۔ پھر پانی 'پانی کے ساتھ مل گیا۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کی شکل میں خارج ہو گیا اور کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) رسوب بن گیا۔



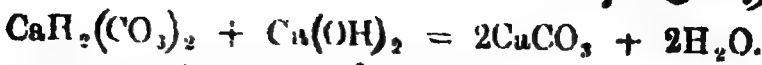
مگنیسیئم بائی کاربونیٹ (Magnesium bicarbonate) $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$ بھی جوش کھانے پر اسی طرح تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور یہی دو بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) عارضی بھاری پن کی اصل علت ہیں۔

عارضی بھاری پن سے وہ بھاری پن مراد ہے جو جوش دینے سے دُور ہو سکتا ہے۔

عارضی بھاری پن کے دفعیہ کا ایک اور قاعدہ بھی ہے۔ بھاری پانی میں چھونا ڈال دیا جائے تو اس کے عمل سے بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) تحلیل ہو کر طبعی کاربونیٹس (Carbonates) میں بدل جاتے ہیں اور رسوب بن کر بیٹھ جاتے ہیں۔ چنانچہ کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کی تحلیل ذیل کی مساوات سے

سہ "س" جمع کی علامت ہے۔

تعبیر ہو سکتی ہے :-



یہ قاعدہ کلارک نامی ایک شخص کا تجویز کیا ہوا ہے۔

تجربہ ۱۵۳ ————— کیلسیئم بائی کاربونیٹ

(Calcium bicarbonate) کے محلول میں چھونے کا پانی بالتدریج

ڈالو اور ڈالنے کے بعد ہر مرتبہ مایع کو ہلاتے جاؤ۔ پھر رسوب کو بیٹھ جانے دو۔ جب یہ موقع آ جائے کہ صاف مایع میں چھونے کے پانی کا قطرہ ڈالنے سے دودیا پن پیدا نہ ہو تو اس صاف مایع کو نتھار کر الگ کر لو۔ اور اُس میں صابن کا محلول ڈالو۔ دیکھو اب اس میں رسوب پیدا نہیں ہوتا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ بھاری پن کا دفعیہ ہو گیا ہے۔

۱۲۴۔ مستقل بھاری پن اور اُس کا دفعیہ۔

پانی کا بھاری پن اگر بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) کی بجائے کسی اور نمک کی وجہ سے ہو تو وہ جوش دینے سے دور نہیں ہو سکتا۔ اس صورت میں پانی کے بھاری پن کو مستقل بھاری پن کہتے ہیں۔ اس قسم کا بھاری پن بیشتر کیلسیئم (Calcium) اور میگنیشیئم کے سلفیٹس (Sulphates) اور میگنیشیئم (Magnesium) اور

سوڈیم (Sodium) کے کلورائیڈز (Chlorides) کی

وجہ سے ہوتا ہے۔

بھاری پن اگر میگنیشیم اور کیلسیم کے نمکوں کی

وجہ سے ہو تو وہ سوڈے ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) کی طاوت

سے دور ہو سکتا ہے۔ اس سے کیلسیم (Calcium)

اور میگنیشیم (Magnesium) کے کاربونیٹ (Carbonate)

بن جاتے ہیں جو نا حل پذیر ہونے کی وجہ سے صوب

بن کر بیٹھ جاتے ہیں:—



کیلسیم سلفیٹ

صوب



میگنیشیم کلورائیڈ

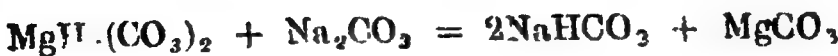
صوب

سوڈا (Soda) عارضی بھاری پن کو بھی دور کر دیتا

ہے۔ چنانچہ میگنیشیم بائی کاربونیٹ (Magnesium Bicarbonate) جو

سوڈے کے عمل سے تحلیل ہوتا ہے اس کی مساوات

حسب ذیل ہے:—



صوب

تجربہ ۱۵۴ ————— مندرجہ ذیل نمکوں کے

مخلوئوں میں سوڈے کا اتنا اتنا محلول ڈالو کہ ترتیب

کا عمل مکمل ہو جائے۔ اور اس کے بعد ہر ایک

کو تقطیر کر لو :-

(۱) کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate)

(ب) میگنیشیئم کلورائیڈ (Magnesium chloride)

(ج) میگنیشیئم سلفیٹ (Magnesium Sulphate)

(د) کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate)

پھر ان مقطرہوں میں صابن کا محلول ڈالو۔ دیکھو کسی میں روبا نہیں بنا۔ یعنی بیماری پن کا دفیہ ہو گیا ہے۔

سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی وجہ سے جو

بیماری پن پیدا ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول میں صابن حل پذیر نہیں۔

اس لئے اس قسم کا بیماری پن سوڈے کی ٹاؤٹ سے دور نہیں ہو سکتا۔ لیکن بعض صابن اس قسم کے بھی

ہیں کہ وہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول میں حل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ بھری صابن اسی قسم

کی ایک مثال ہے۔ اس قسم کے صابنوں سے یہ مشکل دفع ہو جاتی ہے۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ صابن

سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں صرف اسی صورت میں نا حل پذیر ہوتا ہے جب کہ سوڈیم کلورائیڈ کا محلول

خاصا غریز ہو۔

اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ میگنیشیئم کلورائیڈ

(Magnesium chloride) یا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride)

۱۔ وجہ سے جو بھاری پن ہوتا ہے وہ سوڈے کے عمل سے یوں دور ہو جاتا ہے۔ حالانکہ سوڈے کی ملاوٹ سے دو ٹیلی ظیل ہو کر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتا ہے۔ اور وہ خود پانی میں بھاری پن پیدا کر دیتا ہے۔ پانی میں میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) اور کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی مقدار عموماً کم ہوتی ہے۔ اس لئے اس میں اتنا سوڈیم کلورائیڈ نہیں بنتا کہ صابن کو حل ہونے سے روک دے۔ کشید کے عمل سے ہر طرح کا بھاری پن دُور ہو جاتا ہے۔

۱۴۵۔ بھاری پن کی تخمین ————— اس مطلب کے لئے صابن کا معیاری محلول تیار کرنا چاہیئے۔ اور یہ دیکھنا چاہیئے کہ بھاری پانی کے کسی خاص حجم میں مستقل جھگ پیدا کر دینے کے لئے صابن کے اس معیاری محلول کا کتنا حجم درکار ہے۔ اس سے مجموعی بھاری پن معلوم ہو جائیگا جس میں عارضی اور مستقل دونوں طرح کے بھاری پن شامل ہونگے۔ جب مجموعی بھاری پن معلوم ہو جائے تو مستقل بھاری پن معلوم کرنے کے لئے معلوم حجم کا پانی لے کر اُسے کچھ دیر تک کھولتے رہو۔ اس طرح اُس کا عارضی بھاری پن دُور ہو جائیگا۔ پھر اسی طرح صابن کے معیاری محلول سے اُس کا مستقل بھاری پن معلوم کر لو۔ اس کے بعد مجموعی بھاری پن سے مستقل

بھاری پن تفریق کر دو تو عارضی بھاری پن معلوم ہو جائیگا۔

آؤ اب مختلف اقسام کے بھاری پانی لے کر ان کے بھاری پن کا مقابلہ کریں۔

تجربہ ۱۵۵۔ ۱۰ گرام سوڈیم اولیٹ

(Sodium oleate) (سبڑکیٹائیل Castile صابن) تول کر

الیٹر پانی میں حل کر دو۔ محلول کو قائم رکھنا منظور ہو تو پانی کی بجائے ۶۵۰ کعب سمر پانی اور ۲۵۰ کعب سمر روح شراب کا آمیزہ استعمال کرنا چاہیے۔ یہ تمہارا صابن کا معیاری محلول ہوگا۔

۶ آؤش کی بوتلوں میں پچاس پچاس کعب سمر کشید کا پانی، بارش کا پانی، کنوئیں کا پانی، اور سمندر کا پانی لے لو۔ اور ظرف تک سے ہر ایک میں صابن کا اتنا اتنا محلول ڈالو کہ ہلانے پر جو جھاگ پیدا ہو وہ پانچ دقیقہ تک مرنے نہ پائے۔ اب دیکھو ہر ایک میں صابن کا کتنا کتنا محلول صرف ہوا ہے۔

ہر قسم کے پانی سے بیس کعب سمر لے کر بخیر کرو۔ اور بخیر کے بعد جو ثقل رہ جائیں ان کا باہم مقابلہ کرو۔ دیکھو جس پانی میں مستقل جھاگ پیدا کرنے کے لئے زیادہ صابن صرف ہوا ہے اسی نے زیادہ ثقل دیا ہے۔ نتائج کا مقابلہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ بھاری پن کی

ترتیب حسب ذیل ہے : —

۱۔ سمندر کا پانی -

۲۔ کنوئیں کا پانی -

۳۔ بارش کا پانی اور کشید کا پانی - ان دونوں کا
بھاری پن تقریباً مساوی ہے -

۱۴۶۔ پانی کے کیمیائی خواص ————— پانی

بہت سی چیزوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتا
ہے - اور اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں اُن میں
سے بعض آسانی سے تحلیل ہو جاتے ہیں - اور بعض
اچھے خاصے قیام پذیر ہوتے ہیں -

قلماؤ کا پانی ————— بہت سے نیکوں کا یہ حال

ہے کہ جب محلول سے اُن کی قلسیں بنتی ہیں تو اُن کے
ساتھ پانی بھی مل جاتا ہے - اور معین تناسبوں میں ملتا
ہے - پانی کا 'نمک' کے ساتھ معین تناسب میں ملنا

اس بات کی دلیل ہے کہ نمک کے ساتھ اُس کا امتزاج

کیمیائی امتزاج ہے - یہ امر بھی قابل لحاظ ہے کہ اس

پانی کو جب نمک سے جدا کر دیا جاتا ہے تو نمک

کی قلمی صورت باقی نہیں رہتی - اس سے ظاہر ہے کہ

قلموں کی بناوٹ میں پانی کے امتزاج کو بہت کچھ دخل ہے -

اس بناء پر اسے قلماؤ کا پانی کہتے ہیں -

یہ امتزاج عموماً غیر قائم ہوتا ہے - مثلاً جب

کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی قلمیں بنتی ہیں تو قلموں میں کاپر سلفیٹ کی ترکیب $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ہوتی ہے۔ ۱۰ اُنم کی تیش پر اس میں سے H_2O کے چار سالمے آزاد ہو جاتے ہیں۔ اور ایک سالمہ جو باقی رہ جاتا ہے اُس کی آزادی کے لئے ۲۰ اُنم کی تیش درکار ہے۔

پیشکڑی کی قلمیں $24\text{H}_2\text{O}$ کے ساتھ مل کر بنتی ہیں۔ ۱۰۰ اُنم پر اس میں سے $10\text{H}_2\text{O}$ جدا ہو جاتے ہیں۔ پھر جب تیش ۲۰ اُنم پر پہنچتی ہے تو $9\text{H}_2\text{O}$ اور الگ ہو جاتے ہیں۔ اور جو پانی باقی رہ جاتا ہے وہ ۲۸۰ اُنم پر تقریباً سب کا سب آزاد ہو جاتا ہے۔ بعض نمکوں کا یہ حال ہے کہ وہ اگر خشک ہوا میں رکھے ہوں تو معمولی تیش پر بھی اُن کی قلموں کا پانی جدا ہو جاتا ہے۔ قلمی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ اسی گروہ میں ہے۔ اس واقعہ کو نمک کا پھول ہو جانا یا صرف پھول جانا کہتے ہیں۔

قلماؤ کا پانی جس کو نمک کے ساتھ استخراج ہوتا ہے اُس کی مقدار اس بات پر بھی موقوف ہوتی ہے کہ قلمیں کس تیش پر بنی ہیں۔ مثلاً سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کے محلول سے ۲۶ اُنم سے نیچے کی تیشوں پر $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ کی، اور ۲۶ اُنم سے اوپر اور ۳۴ اُنم سے

نیچے کی تپشوں پر $\text{Na}_2\text{SO}_4, 10\text{H}_2\text{O}$ (گلابر نمک) کی قلیں بنتی ہیں۔ اور اگر تپش ۳۴°C سے اوپر ہو تو Na_2SO_4 کی قلیں حاصل ہوتی ہیں۔ ایپسومی نمک $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ اسی قسم کی ایک اور مثال ہے۔ ۲۸°C کی تپش پر پہنچ کر اس کی قلیں $\text{MgSO}_4, 6\text{H}_2\text{O}$ کی قلموں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اکثر یہ بھی ہوتا ہے کہ وہ نمک جو محلول سے معمولی تپشوں پر نابیدہ جدا ہوتے ہیں انہیں اگر پست تپشوں پر قلما یا جائے تو ان میں بھی قلماذ کا پانی آ جاتا ہے۔ مثلاً معمولی نمک کے مریکز محلول کو معمولی تپشوں پر رکھا جائے تو NaCl کی قلیں بنتی ہیں۔ اور اگر (۱۰۰°C) کی تپش پر رکھا جائے تو $\text{NaCl}, 2\text{H}_2\text{O}$ کی قلیں حاصل ہوتی ہیں۔

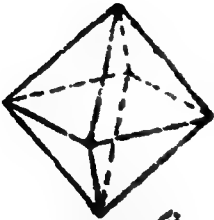
قلماذ کے پانی والے نمکوں کی قلمی شکلیں دکھانے کے لئے ہم تین مثالیں بیان کرتے ہیں۔ یہ ایسی چیزیں ہیں جو عام پائی جاتی ہیں۔ ان میں ایک پھٹکڑی ہے۔ دوسرا سوڈا اور تیسرا ایپسومی نمک۔ شکل ۵۱، ۵۲، ۵۳ میں ان چیزوں کی قلموں کی شکلیں دکھائی گئی ہیں۔ دیکھو تینوں کی شکلوں میں کس قدر اختلاف ہے۔

Glauber

۵۱

Epsom

۵۲



شکل ۵۱
ہینکری



شکل ۵۲
سودا



شکل ۵۳
اپسومی نمک



۱۴۷۔ پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے

مرکب —————
دیکھ چکے ہو کہ بہت سے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ بالواسطہ ترکیب کما جاتے ہیں۔ پانی اور آکسائیڈز کے ملنے سے جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان میں قیام کے اعتبار سے اختلاف پایا جاتا ہے۔ تاہم ان سب کا یہ حال ہے کہ پانی اور نمکوں کے امتزاج سے پیدا ہونے والے مرکبوں کے مقابلہ میں زیادہ قیام پذیر ہیں۔

بہت سے آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب پانی کے ساتھ ان کا امتزاج ہوتا ہے تو امتزاج کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

تعال کی سندی پر دلالت کرتا ہے۔

تجربہ ۱۵۶ ————— چینی کی پیالی میں اٹھجا

بجھنا لے کر اُس پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ چُونے نے بہا پ کے بادل اُٹھنے لگیں۔ یہ اسی وجہ سے ہے کہ چُونے اور پانی کے امتزاج کے وقت حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پانی ڈالنے کے بعد چُونے میں تپش پیا رکھو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ تپش بڑھ گئی ہے۔

پانی سے ترکیب کھاتے وقت بہت سی حرارت پیدا کرنے والے آکسائیڈز (Oxides) کی اور مثالیں بیڑیا (BaO (Baryta) ، سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ، SO₃ اور فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) P₂O₅ ہیں۔

اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ جن مرکبوں کی پیدائش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے اُن کی تحلیل کے لئے بھی بہت سی حرارت درکار ہے۔ یعنی جب تک اُن کی تپش بہت بلند نہ ہو جائے وہ تحلیل نہیں ہوتے۔

ہم نے بیان کیا ہے کہ آکسائیڈز (Oxides) اور پانی کے مرکب، پانی اور نمکوں کے مرکبات کی بہ نسبت زیادہ قیام پذیر ہوتے ہیں۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ جب نمکوں کے ساتھ پانی کا امتزاج ہوتا ہے تو اس میں

پانی کے سالموں کی ماہیت میں فرق نہیں آتا۔ ہر سالم بہ حیثیت مجموعی نمک کے سالمہ کے ساتھ ڈھیلے سے طور پر مل جاتا ہے۔ آکسائیڈز (Oxides) اور پانی کے امتزاج کا یہ حال نہیں۔ یہاں پانی اپنی ہستی کلیتہً کھو دیتا ہے۔ مثلاً قلعی کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کا ضابطہ $CuSO_4 + 5H_2O$ یا $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ہو سکتا ہے۔ لیکن

بیریم ہائیڈرو آکسائیڈ (Barium hydroxide) کو ہم BaO, H_2O یا $BaO + H_2O$ سے تعبیر نہیں کر سکتے۔ اگر اس طرح تعبیر کریں گے تو اس کا یہ مطلب ہو گا کہ BaO کا سالمہ بہ حیثیت مجموعی پانی کے مجموعی سالمہ سے بلا ہوا ہے۔ حالانکہ واقعہ یہ نہیں۔ پانی اور BaO کے امتزاج سے جو مرکب پیدا ہوا ہے اُس میں پانی کی ہستی باقی نہیں رہی۔ اور تجربوں سے ثابت ہے کہ اس کی ترکیب میں بیریم (Ba) کا ایک جوہر دو ہائیڈرو آکسل (OH) (Hydroxyl) گروہوں سے بلا ہوا ہے۔ اس لئے اس مرکب کا ضابطہ $Ba(OH)_2$ ہونا چاہیئے۔

زبردست قرائن کی بناء پر یہ بات مان لی گئی ہے کہ پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے تمام مرکبات اپنے اندر ایک یا ایک سے زیادہ OH گروہ رکھتے ہیں۔ اسی لئے ان مرکبات کو ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کہتے ہیں۔ اور پانی اور نمکوں کے امتزاج سے جو چیزیں

بقی ہیں وہ لائیڈریشٹ (Hydrates) کہلاتی ہیں۔

۱۴۸۔ پانی پر دھاتوں کا عمل —
اس مضمون پر دفعہ ۳ میں مفصل بحث ہو چکی ہے۔
اب اُس کا اعادہ تحصیل حاصل ہے۔

۱۴۹۔ پانی کی تشخیص — پانی کو
دوسرے بے رنگ مایعات سے تمیز کرنے کے لئے
ذیل کے امتحان بخوبی کام دے سکتے ہیں :-

۱۔ مائع کے چند قطرے تھوڑے سے نابیدہ
کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) پر ڈالو۔ مائع اگر پانی ہے
تو کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کو پھر ہائیڈریٹ
(Hydrate) کر دیگا۔ اور اُس کے سفید رنگ کو نیلے رنگ
میں بدل دیگا۔

۲۔ تھوڑا سا مائع انجھے چُونے پر ڈالو (دیکھو
تجربہ ۱۵۶)۔

۳۔ سوڈیم (Sodium) یا پوٹاشیم (Potassium) کا

”س“ جمع کی علامت ہے۔

نوٹ۔ اس کے تیار کرنے کی ترکیب یہ ہے کہ کٹھال میں نیلے
تھوٹے کاسٹون ڈال کر اُسے یہاں تک بخونو کہ کامل طور پر سفید
ہو جائے اور اُس میں نیلے رنگ کی جھلک باقی نہ رہے۔ پھر
خسکالے میں رکھ کر ٹھنڈا کر لو۔

ذرا سا ٹکڑا (مٹر کے دانے کے برابر) لے کر مایع کے تھوڑے سے جتہ میں ڈالو۔ مایع اگر پانی ہے تو اُس سے ہائیڈروجن نکلیگی۔ یہ ہائیڈروجن اگر پوٹاسیئم (Potassium) کے تعامل سے پیدا ہو رہی ہوگی تو وہ نکلنے کے ساتھ ہی جلنے لگیگی۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ پانی خالص ہے یا غیر خالص تو اُس کے طبیسی خواص سے کام لینا چاہیے۔ خالص ہوگا تو

(۱) بے رنگ، بے مزہ اور بے بو ہوگا۔

(ب) صبر پر منجمد ہوگا۔

(ج) ۶۰، ۷۰ ملی میٹر دباؤ کے ماتحت ۱۰۰ امپر پر جوش کھائیگا۔

پانی اگر خالص ہے تو اُس میں مندرجہ ذیل چیزیں ملانے سے کوئی رسوب یا رنگ پیدا نہ ہونا چاہیے :-

(۱) سیلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) (یہ کلورائیڈز

(Chlorides) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے)۔

(ب) بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) (یہ سلفیٹس

(Sulphates) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے)۔

لہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

س "س" جمع کی علامت ہے۔

(ج) نیسلر کا محلول (یہ امونیا (Ammonia) کے
نہ ہونے کی دلیل ہے)۔

(د) چھونے کا پانی (یہ کاربونیٹس (Carbonates)
کے نہ ہونے کی دلیل ہے)۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ

Hydrogen peroxide



۱۵۰۔ ہلکے ترشوں کا عمل پراکسائیڈ پر۔۔۔۔۔

تجربہ ۱۵۴۔۔۔۔۔ دو اتماتی نلیوں میں

تھوڑا تھوڑا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ لے کر

ایک میں ذرا سا بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

اور دوسری میں ذرا سا مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

ڈالو۔ پھر دونوں نلیوں کو ہلاؤ۔ اور دونوں

کے مافیہ کو تقطیر کر لو۔ اس کے بعد دونوں مقطریوں میں

تھوڑا تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide)

کا محلول ڈالو۔ پھر ان میں ذرا ذرا سا نشاستہ کا محلول

Nessler

نشاستہ کا محلول، نشاستہ کو پانی میں ڈال کر جوش دینے سے

تیار ہوتا ہے۔

پلا دو۔ تم دیکھو گے کہ وہ مقطر جو بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) والی نلی سے آیا ہے اس کا رنگ نیلا ہو گیا ہے اور دوسرے مقطر میں نیلا رنگ پیدا نہیں ہوا۔

نشاستہ کے ساتھ مل کر نیلا رنگ بنا دینا آئیوڈین (Iodine) کی امتیازی خصوصیت ہے۔ اس لئے مقطر

میں نیلے رنگ کا بن جانا اس بات کی دلیل ہے کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) آزاد ہو گئی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ آئیوڈین

(Iodine) کو کس چیز نے آزاد کر دیا ہے۔ اس میں شک

نہیں کہ جس چیز نے آئیوڈین کو آزاد کر دیا ہے وہ ضرور

اس مقطر میں ہوگی جو بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

(Peroxide) والی نلی سے لیا گیا ہے۔ اور ضرور ہے کہ اس

کی پیدائش ہلکے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) تھرے اور

بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) کے تعامل کا نتیجہ

ہو۔ علاوہ بریں یہ بھی ظاہر ہے کہ چیزانی میں قابل حل ہے

ورنہ ہمارے مقطر میں موجود نہ ہوتی۔

اس چیز کو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

(Peroxide) کہتے ہیں۔ اور اسے نمائندہ H_2O_2 سے تعبیر

کیا جاتا ہے۔

۱۵۱۔ پراکسائیڈز کی جماعت بندی

تجربہ بالا میں تم نے دیکھ لیا کہ ہلکے ہوئے سلفیورک

(Sulphuric) تڑشہ کے ساتھ بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) اور مینگائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سلوک میں کس قدر اختلاف ہے۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) دیتا ہے اور مینگائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی بجائے اگر دوسرے ہلکائے ہوئے معدنی تڑشے استعمال کئے جائیں تو وہاں بھی یہی نتیجہ پیدا ہوگا۔ یعنی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ صرف بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) سے بنیگا۔ اور مینگائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ باقی پر آکسائیڈز (Peroxides) کا بھی یہی حال ہے۔ بعض بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کی طرح عمل کرتے ہیں اور بعض مینگائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی طرح۔ مثلاً سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کی مانند ہے اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) مینگائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی مانند۔ اس بناء پر پر آکسائیڈز (Peroxides) کو ہم دو جماعتوں میں تقسیم کر سکتے ہیں :-

۱۔ وہ جو ہلکائے ہوئے معدنی تڑشوں کے ساتھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا

کرتے ہیں۔

۲۔ وہ جو ہلکائے ہوئے معدنی ترشوں کے ساتھ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا نہیں کرتے۔

آگے چل کر تم دیکھو گے کہ ان دو جماعتوں میں ایک اور وجہ اختلاف بھی ہے۔

۱۵۲۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کی تیاری۔
ہائیڈروجن پراکسائیڈ عام طور پر بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) یا سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ یا ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔

تجربہ ۱۵۸۔ گلاسس میں ۲۰۰
کعب سمر پانی لے کر اس میں ۱۰ کعب سمر مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور آمیزہ کو رکھا رہنے دو
ٹھنڈا ہو جائے۔ پھر اس میں تھوڑا تھوڑا کر کے ۲۰ گرام کے قریب بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) ڈالو۔
اور ڈالنے کے ساتھ ساتھ ایچ کو ہلاتے بھی جاؤ۔ اس
ے بعد ایچ کو کچھ دیر تک ٹھیرا رہنے دو کہ ٹھوس
مادہ نہ نشین ہو جائے۔ پھر اس میں سے صاف ایچ
کو نتھار کر الگ کر لو۔ یہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxid) کا ہلکا محلول ہے۔

تھائی نے جو تغیر پیدا کر دیا ہے وہ ذیل کی مساوات سے تعبیر ہو سکتا ہے:



ہائیڈروجن پراکسائیڈ پریم سلفیٹ سے ہائیڈروجن پراکسائیڈ

۱۵۳۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے خواص :-

جیسے کہ ۱۵۹۔۔۔۔۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کے محلول میں سے تھوڑا سا

جستہ امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں اس میں سے گیس کے بلبلے اُٹھنے لگیں گے اور

اتنی سرعت کے ساتھ اُٹھیں گے کہ گیس پر حل شدہ ہوا کا گمان نہیں ہو سکتا۔ اس نلیں کو نلی میں جمع رکھنے

کے لئے نلی کے منہ کو اپنے اگوٹھے سے تھوڑا سا ڈھک دو۔ پھر تھوڑی سی دیر کے بعد اس میں دھکی

ہوئی کچھنی داخل کرو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔

اس تجربے سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کو اگر گرم کیا جائے تو وہ فوراً

تخلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس سے آکسیجن نکلتی ہے

تخلیل کا دوسرا حامل پانی ہے۔ اس تغیر کو ذیل کی

مساوات سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



بعض دھاتوں مثلاً باریک سفوف کے ساتھ پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ ہائیڈروجن پر آکسائیڈزنگ (Hydrogen peroxide) ان کو چھو کر دھیر دھیر تپش پر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور یہ حلال کی ایک نہایت عمدہ مثال ہے۔

۴۵۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈزنگ کا آکسائیڈزنگ ٹیسٹ

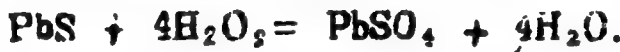
عمل — تجزیہ بالا میں تم نے دیکھ لیا ہائیڈروجن پر آکسائیڈزنگ (Hydrogen peroxide) اتنا جلد آکسیجن دے دیتا ہے۔ اس سے احتمال ہو سکتا ہے کہ اس مرکب کو ایک طاقتور آکسائیڈزنگ (Oxidising) عامل ہونا چاہئے۔ اور یہ احتمال عین حسب توقع ہے۔ چنانچہ ذیل کے واقعات تصدیق کے لئے موجود ہیں:

تجربہ ۱۶۰ — کاغذ کا ایک ٹکڑا

لے کر نیسے کے کسی نمک مثلاً اسیٹٹ (Acetate) کے محلول سے بھگو لو۔ پھر اسے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے ساتھ رکھو۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے کاغذ پر سے کا سلفائیڈ (Sulphide) بن جائیگا۔ اور اس سے کاغذ کا رنگ سیاہ یا بھورا ہو جائیگا۔

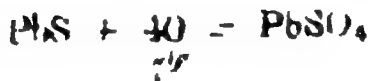
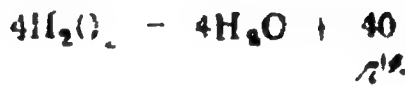
اب اس کاغذ کو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے محلول سے تر کر دو تو اُس کا رنگ سفید ہو جائیگا۔

اس کی توجیہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) کی آکسیجن نے سیسے کے سیاہ رنگ سلفائیڈ (Sulphide) یعنی PbS کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) $PbSO_4$ میں بدل دیا ہے جس کا رنگ سفید ہے۔
اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) خود پانی میں تحلیل ہو گیا ہے۔



معمولی آکسیجن جو سالموں کی حالت میں ہوتی ہے گرم کرنے کے بغیر یہ تغیر پیدا نہیں کر سکتی۔ اوزون (Ozone) کی بحث میں ہم نے بتایا تھا کہ آکسیجن سالموں کی حالت کی بہ نسبت جوہروں کی حالت میں زیادہ عامل ہوتی ہے۔ یہاں بھی آکسیجن کے عمل کی تیزی اسی بات کا نتیجہ ہے کہ آکسیجن جب ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے چھوٹتی ہے تو جوہروں کی حالت میں ہوتی ہے۔ اور پیشتر اس کے کہ جوہروں کو باہم مل کر سالمات بنانے کا موقع ملے وہ لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کو

پھولتے ہیں اور اُسے آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتے ہیں۔ اس بناء پر ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اور لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے ہم دو مدارج تصور کر سکتے ہیں :-



یسے کے روغن سے جو تصویریں تیار کی جاتی ہیں وہ اکثر سلفیٹ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے سیاہ ہو جاتی ہیں۔ ان تصویروں کو پھر اپنی اصلی حالت پر لانے کے لئے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے کام لیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ سیاہ لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کو سفید لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اور تصویر میں پھر اُس کا اصلی رنگ پیدا ہو جاتا ہے۔

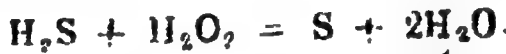
پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دینا (تجربہ ۱۵۷) ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل کی ایک اور مثال ہے۔ اس

صورت میں پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا
وہابی حصہ (پوٹاشیم) آیوڈین (Iodine) سے کھلتے الگ
ہو جاتا ہے۔



آیوڈین کاوی پوٹاش پوٹاشیم آیوڈائیڈ

اسی طرح ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)
جب سلفریٹڈ ہائیڈروجن (H₂S (Sulphuretted hydrogen))
پر عمل کرتا ہے تو اُس کی ہائیڈروجن سے بھی پانی بنا
دیتا ہے اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بہت
سے نباتی اور حیوانی رنگوں کو کاٹ دیتا ہے۔ چنانچہ
ریشم، مٹھی دانت، اور بالوں وغیرہ کا رنگ کاٹنے
میں یہ مرکب بہت کام آتا ہے۔ یہ مرکب جراثیم
اور شرے ہوئے نامیاتی مادہ کو بھی فنا کرتا ہے۔ اس
نے مزیل عفونت اور مانع تعدیہ کے طور پر استعمال
ہوتا ہے۔ چنانچہ "سینٹاس" کی اصلی بناء یہی ہے۔ یہ
تمام خواص اس مرکب کے آکسائیڈائزنگ (Oxidizing) عمل
کا نتیجہ ہیں۔

۱۵۵۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا تحویلی عمل۔

تجربہ ۱۶۱۔۔۔۔۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کے محلول میں ہیلورنائیٹریٹ

(Silver Nitrate) کا محلول ملاؤ۔ پھر اس میں کالوی سوڈا

(Soda) ڈالو، تو سیاہ رنگ کا سوب بن جائیگا۔

اور دفعۃً بال کے ساتھ ایک گیس نکلیگی۔ معمولی قاعدہ

سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ گیس آکسیجن ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ ہیلورنائیٹریٹ

(Silver Nitrate) اور کالوی سوڈے کے تعامل سے آبیدہ

ہیلور آکسائیڈ (Silver oxide) بنتا ہے۔ سیاہ رسوب

یہا چیز ہے۔

ہیلور آکسائیڈ (Silver oxide) اور ہائیڈروجن

پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) دونوں کے سالموں میں

آکسیجن کا ایک ایک جوہر اس حال میں ہے کہ آسانی

سے جدا ہو سکتا ہے۔ اور ان دونوں جوہروں کو چاندی

اور پانی کی طرف اتنی کشش نہیں جتنی انہیں آپس

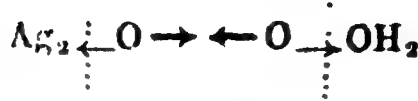
میں ایک دوسرے کی طرف ہے۔ اس کا نتیجہ یہ

ہے کہ وہ چاندی اور پر آکسائیڈ سے کٹ کر ایک دوسرے

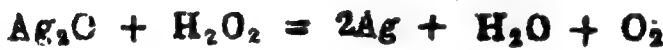
کے ساتھ مل جاتے ہیں اور آکسیجن کا سالمہ بنا دیتے

ہیں۔ اس توجیہ کی ترسیمی تبصیر حسب ذیل ہے۔ اس

رسم میں دبیز پیکان زیادہ کشش کو تعبیر کرتے ہیں۔ اور پتلے پیکان کم کشش کی علامت ہیں:-



اس سے ظاہر ہے کہ سلور آکسائیڈ (Silver oxide) وضات میں تحویل ہوتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پانی میں تحویل ہو جاتا ہے۔ اس تعال کو حسب ذیل مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-

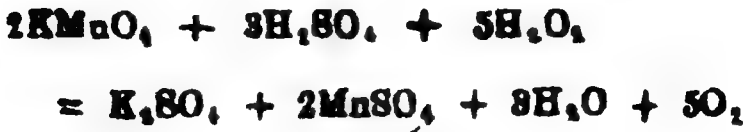


تجربہ ۱۶۲ ————— استحانی نمی میں پوٹاسیم

پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) KMnO_4 کے چند قطرے لے کر اُس میں تھوڑا سا ہلکا یا ہٹوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر ان دونوں کے آمیزہ میں تھوڑا سا ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا محلول ملا دو۔ اس سے پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا رنگ جاتا رہیگا۔ اور اُبال کے ساتھ ایک گیس (آکسیجن) نکلیگی۔

یہ تغیر بھی گزشتہ تغیر کی مانند ہے۔ یہی پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) دونوں تحویل ہو گئے ہیں۔

اور تعامل کے وقت جو آکسیجن نکلی ہے وہ ان دونوں سے آئی ہے۔



پوٹاشیم پرفیکٹ مینگنیس پرفیکٹ

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

کے تحویلی عمل کی اور مثالیں حسب ذیل ہیں :-



منگائیو ڈائی آکسائیڈ

مینگنیس آکسائیڈ

Manganese dioxide

Manganoous Oxide



کرومیم ٹرائی آکسائیڈ

کرومک آکسائیڈ

Chromium trioxide

Chromic oxide



اوزون

Ozone

ان تعاملوں کی بھی دُہری توجیہ ہے جو اوپر بیان ہو چکی ہے۔ یعنی جو چیز تحویل ہوتی ہے اُس کے سالمہ میں اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے سالمہ میں آکسیجن کا ایک ایک جوہر اس حال میں ہے کہ آسانی سے جدا ہو سکتا ہے۔ اس بات کو اصولِ عام کے طور پر یاد رکھو کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

جب کسی چیز پر تھوپی عمل کرتا ہے تو خود آکسیجن کھو دیتا ہے اور پانی میں بدل جاتا ہے۔

۱۵۶۔ خالص ہائیڈروجن پر آکسائیڈ ایک غلیظ مائع ہے جس کی کثافت اضافی ۵.۵ کے قریب ہوتی ہے۔ تھوڑی مقدار میں تو بے رنگ ہوتا ہے۔ لیکن اس کی بڑی سی مقدار کو دیکھا جائے تو اس کا رنگ پانی کے رنگ سے بلاشبہ زیادہ نیلا نظر آتا ہے۔

چودھویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ پانی کی حجمی ترکیب معلوم کرنے کا تالیفی قاعدہ بیان کرو۔

۲۔ تشریح سے پانی کی حجمی ترکیب کس طرح معلوم ہو سکتی ہے؟

۳۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ بھاپ میں اس کی مسلولی حجم ہائیڈروجن ہوتی ہے؟

۴۔ وہ قاعدہ بیان کرو جس سے ڈیوہاس اور سٹاس

Dumas

۱۵

Stas

۱۶

نے پانی کی وزنی ترکیب معلوم کی ہے۔

۵۔ گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر

سے خالص ہائیڈروجن گزاری اور ان دونوں کے تعامل سے جو پانی پیدا ہوا اُسے جمع کر لیا تو معلوم ہوا کہ اس پانی کا وزن ۴.۷۳ گرام ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ کا ۴.۲۰ گرام وزن گھٹ گیا ہے۔ ان مقداروں سے معلوم کرو کہ ۱۰۰ گرام پانی میں ہائیڈروجن کتنی ہے اور آکسیجن کتنی۔

۶۔ سیخ کی کسی معین مقدار کو اگر اتنی حرارت پہنچائی جائے کہ وہ پھل کر پانی بن جائے اور پھر پانی سے گزر کر بخارات کی شکل اختیار کر لے تو اس دوران میں اُس کے حجم میں کیا کیا تغیر پیدا ہونگے؟

۷۔ ایک تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ پانی کے بخارات معمولی تپش کے ماتحت بھی دباؤ ڈالتے ہیں۔

۸۔ صایع کے نقطۂ جوش سے کیا مراد ہے؟ جواب مفصل ہونا چاہئے۔

۹۔ مندرجہ ذیل تپشوں پر ۱۵۰ سمر پانی میں سیر شدہ محلول تیار کرنے کے لئے پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کی کتنی مقدار (دیکھو فہرست دفعہ ۱۳۴) ملانی چاہئے؟

(۱) م°

(ب) ۵۰ م°

۱۰۔ ہنٹری کا کلیہ بیان کرو۔

مندرجہ ذیل پیشوں پر معیاری دباؤ کے ماتحت
۲۵۔ کعب سمرپانی میں حجم کتنا کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) حل ہوگا؟ اگر دباؤ ۷۶ سم ہو تو اس

صورت میں حجم کتنا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
حل ہوگا؟ اور اگر دباؤ ۳ گراٹ ہوئیہ کے برابر ہو جائے
تو اس صورت میں کتنا حل ہوگا؟

(۱) م°

(ب) ۲۰ م°

۱۱۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آکسیجن

کا آمیزہ جس میں آکسیجن ۵۵ فی صدی ہے معیاری
دباؤ اور پیش کے ماتحت ۵۰۰ کعب سمرپانی کے ساتھ
رکھ کر بلایا جائے تو دونوں گیسیں کتنا کتنی حل
ہونگی؟

۱۲۔ اس کی کیا وجہ ہے کہ دریائی پانی کی بہ نسبت

سمندر کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار زیادہ ہوتی
ہے؟

۱۳۔ پینے کے عمدہ پانی کے ضروری اوصاف کیا ہیں؟

۱۴۔ ہلکے پانی کی یہ نسبت بھاری پانی میں مستقل جھاگ پیدا کرنے کے لئے زیادہ صابن کی کیوں ضرورت پڑتی ہے؟

۱۵۔ پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن کن کن اجزاء کا نتیجہ ہیں؟

۱۶۔ وہ صورتیں بیان کرو جن میں چونے کا پانی ملا دینے سے بھاری پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایسا کیوں ہوتا ہے۔

۱۷۔ وہ کیا تدبیر ہے جس سے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) پانی میں آزادانہ حل ہو جاتا ہے؟

اس قسم کے پانی سے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کو رسوب بنا کر الگ کر دینے کے لئے کوئی ایسی تدبیر بیان کرو جس میں کسی کیمیائی متعامل کی ضرورت نہ پڑے۔

۱۸۔ پانی سے مستقل بھاری پن کے دور کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۱۹۔ پانی میں عارضی اور مستقل بھاری پن کی کئی تشخیص منظور ہو تو اس کے لئے کیا قاعدہ اختیار کرنا چاہئے؟

۲۰۔ ہائیڈریٹ (Hydrate) اور ہائیڈرآکسائیڈ

(Hydroxide) کا مابہ الامتياز کیا ہے؟ دونوں قسم کے مرکبوں

کی مثالیں بیان کرو۔

۲۱۔ پانی کے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۲۔ پانی کے اُن خواص کی ایک فہرست تیار

کرو جو تمہارے خیال میں پانی ہی سے مخصوص ہیں۔

۲۳۔ تمہیں کوئی بے رنگ مائع دے دیا جائے

تو تم اس بات کا کس طرح فیصلہ کرو گے کہ آیا وہ پانی

ہے یا کوئی اور چیز؟

۲۴۔ پانی کے خلوص کا امتحان کرنے کے لئے

تم کونسا قاعدہ اختیار کرو گے؟

۲۵۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ مندرجہ ذیل چیزوں پر یہ

مرکب کس طرح عمل کرتا ہے؟

(۱) پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide)

(ب) لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide)

(ج) سلور آکسائیڈ (Silver oxide)

۲۶۔ کہا جاتا ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ آکسائیڈائزنگ

(Oxidising) عامل بھی ہے اور محلول بھی۔ اس قول

کی تشریح کرو۔ اور اپنے بیان کی توضیح کے لئے اس

مرکب کے کیمیائی تعاملوں کے حوالے دو۔

۲۷۔ تمہیں کچھ پانی دے کر یہ کہا جائے کہ
اس میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxid)
کی آمیزش کا امتحان کرو تو اس مطلب کے لئے تم کونسا
طریقہ اختیار کرو گے ؟

پندرہویں فصل

نوجن عناصر

ہائیڈروکلورک ٹریشہ اور کلورین

Cl_2

HCl

۱۵۷۔ سلفیورک ٹریشہ کا عمل معمولی

تجربہ ۱۶۳۔ — امتحانی ریلی میں تھوڑا سا
مولی نمک داخل کرو اور نمک کے اوپر اتنا مرکب سلفیورک
(Sulphuric) ٹریشہ ڈالو کہ نمک اُس سے بخوبی ڈھک
جائے۔ نمک اور ٹریشہ کے آمیزہ میں جھاگ سا پیدا
ہوگا۔ یہ اس بات کی دلیل ہے کہ کوئی گیس پیدا ہو
رہی ہے۔ دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ لیکن جب قلی کے
سے پر آتی ہے تو سفید رنگ دھان بن جاتی ہے۔
اس بات کو بھی نگاہ میں رکھو کہ اس گیس میں ایک

چبھتی ہوئی سی بو پائی جاتی ہے۔ امتحانِ نلی کے منہ پر
ہوا پھونکو۔ اس سے سفید دُخان زیادہ مرنی ہو جائیگا۔
اب امتحانِ نلی کے منہ میں نیلے لٹسی کاغذ کا ٹکڑا
رکھو۔ کاغذ کا رنگ فوراً سُرخ ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات
کی دلیل ہے کہ یہ گیس ترشہ لٹسی سے تعامل کرتی ہے۔

جب عملِ نست ہو جائے تو نلی کو گرم کرو۔ آہستہ
پھر تندہی کے ساتھ اُبلنے لگیگا۔ کچھ پیر تک گرم کرنے کے
بعد نلک کھینچ کر حل ہو جائیگا۔ جب گیس کا ٹکڑا بند ہو
جانے تو امتحانِ نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر نفل
ٹھوس ہو کر سفید قلمدار مادہ بن جائیگا اور اگر ترشہ ضروت
سے زیادہ نہ ڈالا ہوگا تو نلی کو الٹ دینے پر یہ نفل
اُس سے خارج نہ ہوگا۔

اس تجربہ سے یہ باتیں معلوم ہوئیں کہ جب سلفیہ
(Sulphuric) ترشہ سمولی منگ پر عمل کرتا ہے تو ایک
بے رنگ اور چبھتی ہوئی سی بو والی گیس پیدا ہوتی ہے جو
ہوا میں آکر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور ایک
سفید رنگ قلمدار ٹھوس بنتا ہے۔ یہ گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ

اسے اس گیس کا یہ عمل صرف پانی کی موجودگی میں ظاہر ہوتا ہے۔ اسے
کامل طور پر خشک کر دیا جائے تو خشک لٹسی کاغذ پر اس کا
کوئی اثر نہیں ہوتا۔

(Hydrochloric) ہے۔ اسے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

گیس بھی کہتے ہیں۔ اور قلمدار ٹھوس سوڈیم

ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen Sulphate) NaHSO_4 ہے۔

اب آؤ اس گیس کے متعلق مزید تحقیقات کریں۔

تجربہ ۱۶۴۔۔۔۔۔ ایک امتحانی نلی کے منہ

میں کاگ لگاؤ اور جیسا کہ شکل ۵۴ میں دکھایا گیا ہے

کاگ میں ایک نکاس نلی داخل کرو۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا

معمولی نمک ڈالو۔ اور نمک کے اوپر اتنا "مریکز سلفیورک

(Sulphuric) تڑشہ ڈالو کہ نمک بخوبی ڈھک جائے۔ پھر

نکاس نلی والا کاگ امتحانی نلی میں لگا دو۔ نکاس نلی کی

دوسری ساق ایک اور امتحانی

نلی ب میں یہاں تک داخل

کرو کہ اُس کے پینڈے کے

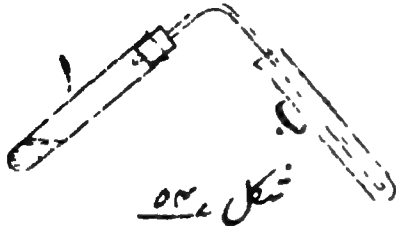
قریب پہنچ جائے۔ تھوڑی سی

دیر کے بعد امتحانی نلی ب

کے منہ پر سفید دُخان بننے

لگیگا۔ یہ اس بات کی دلیل

ہے کہ نمک اور تڑشہ کے



شکل ۵۴

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی پیدائش

تبادل سے جو گیس پیدا ہوئی ہے اُس سے امتحانی نلی بھر

گئی ہے اور وہ اب باہر نکل رہی ہے۔ اگر نلی ۱ میں

کیمیائی عمل مست ہو جائے تو نلی کو گرم کرو۔ جب نلی

ب کے صُمنہ پر دُخان کی افراط ہو جائے تو اس نلی کو
تکاس نلی سے ہٹا لو اور اُس کا مُنہ اپنے انگوٹھے سے
فوراً بند کر لو۔ پھر اُسے اُلٹ کر پانی کے ٹن میں رکھو۔
اور انگوٹھا ہٹا لو۔ پانی نلی میں بھرت تیزی کے ساتھ
چڑھنے لگیگا۔ اور نلی تقریباً سب کی سب پانی سے
بھر جائیگی۔

پانی کا نلی میں تیزی کے ساتھ چڑھنا اس بات کا
ثبوت ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور معمول نمک
کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں بھرت
قابلِ حل ہے۔ اور نلی کا پانی تہ تقریباً بھر جانا اس بات
کی دلیل ہے کہ گیس نے نلی میں سے تقریباً تمام ہوا
کو ہٹا دیا تھا۔ اس واقعہ سے یہ امر ثابت ہوتا ہے کہ
یہ گیس ہوا سے ہلکی نہیں بلکہ اُس سے بھاری ہے۔
یہ گیس چونکہ پانی میں بہت قابلِ حل ہے اس لئے
اسے پانی میں سے گزار کر جمع نہیں کر سکتے۔ لیکن تم
دیکھ چکے ہو کہ ہم نے اسے نیچا ہٹاؤ سے نلی میں بھر
لیا تھا۔ اور اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کو اس
قاعدہ سے جمع کر لینا ممکن ہے۔ اس مطلب کے لئے
عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

۱۵۸۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

سُلور کلورائیڈ (Silver chloride) اور مرکبِ سس کلورائیڈ

(Mercurous chloride) کے سوا باقی تمام کلورائیڈز (Chlorides) کا یہ حال ہے کہ مرکب سلیفورک ٹرسٹ کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) دیتے ہیں۔ لیکن اس گیس کی تیاری کے لئے جو کلورائیڈ (Chloride) سب سے زیادہ استعمال میں آتا ہے وہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) (معمولی نمک) ہے۔ تیاری کا قاعدہ اصولاً وہی ہے جو تجربہ ۱۶۴ میں بیان ہو چکا ہے۔ تفصیل اس کی حسب ذیل ہے:۔

تجربہ ۱۶۵۔ — تین چوتھائی لیٹر گنجاؤش کی ایک صراحی لے کر اُسے کنول قیفی نلی اور ایک چھوٹی سی قائمہ دار نکاس نلی سے مرتب کرو۔ نکاس نلی کے بیرونی سرے پر چھوٹی سی ربڑ کی نلی چڑھا کر اُس کے ساتھ ایک اور قائمہ دار نلی جوڑ دو۔ اس نلی کی آزاد ساق اتنی لمبی ہونی چاہئے کہ جب آلہ شکل ۲۵ کے مطابق مرتب ہو جائے تو اُس کا سرا اُستوانی کے پینڈے تک پہنچ جائے۔ شیشہ کا تمام آلہ بالکل خشک ہونا چاہئے۔

صراحی میں ۲۰ گرام کے قریب معمولی نمک ڈالو۔ پھر

۱۔ بجھنے ہوئے نمک کی کنکریاں استعمال کی جائیں تو بہتر ہوگا۔ اس صورت میں تعامل بہت تند نہیں ہوتا۔ اور اگر معمولی نمک استعمال کرنا ہو تو ریشہ کو کسی قدر ہلکا لینا چاہئے۔ اس صورت میں صراحی کے نیچے حسب ضرورت مشعل رکھ کر تعامل کو آسانی کے ساتھ قابو میں رکھ سکتے ہیں۔

اُس کے مُنہ میں چُست کاگ لگا دو۔ اور اِس بات کا
اطمینان کر لو کہ کنول قیفی نلی
کا برا تقریباً صُراحی کے پیندے
تک پہنچا ہوا ہے۔ نکاس نلی
کا آزاد برا اُستوانی میں رکھو۔
اور اُستوانی کا مُنہ کاغذی پٹے
کے ٹکڑے سے ڈھک دو۔



شکل ۵۵

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

۲۵ مکعب سم کے قریب
مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

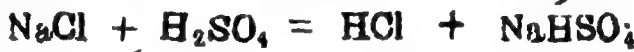
ناپ کر گلاس میں لے لو۔
اور اُس میں سے تھوڑا سا

کنول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں ڈالو۔ مُنہ اُبال کے ساتھ
گیس پیدا ہونے لگیگی۔ اور ابتدا میں صُراحی کے اندر سفید
رنگ دُخان بن جائیگا لیکن تھوڑی سی دیر کے بعد دُخان
کا بننا موقوف ہو جائیگا۔ اور نکاس نلی کے رستے غیر مرئی
گیس اُستوانی میں پہنچگی۔ جب تعالِ سُست ہو جائے
تو صُراحی میں تھوڑا سا ترشہ اور ڈال دو۔ اور جب تک
۲۵ مکعب سم ختم نہ ہو جائیں اِسی طرح کرنے رہو۔

جب اُستوانی کے مُنہ پر گیس سے دُخان کی اچھی
خاصی مقدار بننے لگے تو سمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی
ہے۔ اب اُستوانی کو ہٹا لو اور اُس کا مُنہ شیشے کے

قرص سے بند کر دو۔ اور نکاس نلی کو ایک اور خشک استوانی میں داخل کرو۔ اسی طرح گیس کی کئی استوانیاں بھر لو۔ ابتدا میں صراحی کے اندر جو تیند عمل شروع ہوتا ہے جب وہ دھیمہ ہو جائے تو صراحی کو نرم نرم حرارت پہنچا کر گرم کر دینا چاہئے۔

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) NaCl کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



گیس کو خشک کرنا منظور ہو تو اسے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزارنا چاہئے۔ اور اگر خالص گیس دیکار ہو تو گیس کو پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

دارالبحرہ میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) تیار کرنے کا آسان قاعدہ یہ ہے کہ گیس کے مرکب آب محلول میں آہستہ آہستہ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جائے۔ اس صورت میں صراحی کو گرم کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اور گیس بہت سہولت کے ساتھ نکلتی ہے۔

۱۵۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے خواص —

تم دیکھ چکے ہو کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ایک بے رنگ اور چبھتی ہوئی بو والی گیس ہے جو ہوا سے رطوبت لے کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور پانی

میں بہت قابل حل ہے۔ احتیاط سے کئے ہوئے تجربوں سے یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ اکعب سمر پانی ۵۰۰ کی تیش پر ۵۰۳ مکعب سمر اور معمولی تیش پر تقریباً ۵۰۰ مکعب سمر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) HCl کو حل کر لیتا ہے۔ یہ گیس پانی میں حل ہوتی ہے تو حل ہونے کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے اور مائع کا حجم بھی بڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۱۶۴۔ — شیشہ کی ایک بڑی سی صراحی کے منہ میں کاگ لگاؤ۔ اور صراحی کو ترازو سے ایک پلڑے کے ساتھ لٹکا کر اُس کا دھڑا کر دو۔ پھر اس کے منہ سے کاگ نکال کر تجربہ ۱۶۵ کے قاعدہ سے اس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بھرو۔ اور اس کے بعد کاگ لٹکا کر اُسے دوبارہ تولو۔ صراحی کا وزن اب پہلے سے بڑھا ہوا ہوگا۔

اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ اس گیس کی کثافت ہوا سے زیادہ ہے۔ احتیاط سے کئے ہوئے تجربوں سے اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے مقابلہ میں چار گنا نکلتی ہے۔

تجربہ ۱۶۵۔ — اس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی میں جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ ٹھنڈا ہو گیا اور گیس نے آگ نہیں بکری۔ اسی طرح جلتی ہوئی کچھنی

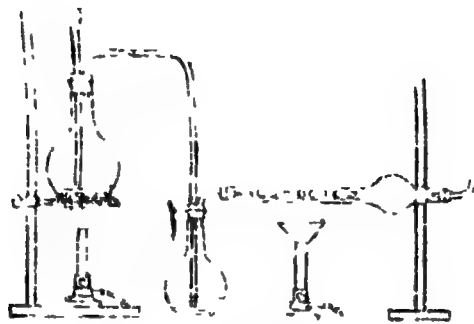
جلتی ہوئی گندک اور جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) پر تجربے کرو۔ یہ چیزیں بھی گیس میں داخل ہو کر بجھ جاتی ہیں۔ ان تجربوں سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔

۱۶۰۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل و اثرات پر تجربہ ۱۶۰۔ — ایک چوٹی کی آتش شیشہ کی نلی لو جو تقریباً ۴۰ سمر لمبی اور ایک سمر بڑے قطر کا جوہ دار ہو۔ اس نلی کے اندر لو ہے کا تار بٹولا دار بنا کر داخل کرو۔ پھر اس کے جوہ دار سرے پر گلاس گلاؤں اور گلاس میں شیشہ کی ایک چھوٹی سی قائمہ دار نلی داخل کرو۔ پھر اس نلی کو قریب کے استادہ کے شکنجہ میں رکھو۔ اور اس طرح ترتیب دو کہ ایکس نلی کا آزاد سر اوپر کی طرف رہے (شکل ۵۶۱)۔

اب اس نلی کو خشک ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس تیار کرنے کے آلہ سے جوڑ دو۔ اس آلہ میں ہائیڈروکلورک ترشہ بنانے کے لئے ایک صراحی تجربہ ۱۶۵ کی سی ہونی چاہئے۔ اس کے ساتھ ایک اور چھوٹی سی صراحی ۱ جوڑ کر اس میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

۱۶۰۔ یہ تجربہ دُخان خاند میں کرنا چاہئے۔

بال دو۔ گیس اس ترشہ میں سے گزریگی تو خشک ہو جائیگی۔



شکل ۵۶۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل و حالتوں پر

اس بات کا اطمینان کر لو کہ آلہ کے سب بند مضبوط ہیں۔ پھر گیس تیار کرنا شروع کرو۔ گیس کی زو سلفیورک ترشہ میں سے ہوتی ہوئی جوفہ دار نلی میں پہنچے گی۔ اور وہاں سے نکاس نلی کے رستے باہر نکلتی جائیگی۔ جب نکاس نلی کے منہ پر اچھی خاصی مقدار میں گیس کا دُخان بننے لگے تو سمجھو کہ آلہ کے اندر سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے۔ اب لوہے کے مرغولہ کو مشعل کے چوڑے شعلہ سے گرم کرو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد جوفہ میں سفید رنگ پروں کی سی قلیں جمع ہونے لگیں گی۔

ایک امتحانی نلی لے کر تھوڑی سی دیر تک نکاس نلی کے منہ پر رکھو۔ پھر انگوٹھے سے اس کا منہ بند کر لو۔ اور لگن کے اندر پانی میں داخل کرو۔ اور انگوٹھا ہٹالو۔ ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) گیس پانی میں جذب ہو جائیگی۔ اور پانی
نلی میں چڑھ جائیگا۔ لیکن پانی سے نلی صرف جزو بھرنے
نلی کے کچھ حصہ کا خالی رد جانا اس بات کی دلیل ہے کہ
گیس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ گیا ہے۔ اب نلی
کا مٹہ اگوتھے سے بند کر دو۔ اور لگن سے نکال کر اُس کا
مٹہ شعلہ کے پاس لاؤ۔ گیس ہلکے سے دھماکے کے ساتھ حل
جائے گی۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ یہ گیس ہائیڈروجن
ہے۔

گرم کیا ہوا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)
کو اس طرح تحلیل کر دیتا ہے کہ اُس کی ہائیڈروجن آزاد
ہو جاتی ہے اور کلورین (Chlorine) لوہے کے ساتھ ترکیب کھا
جاتی ہے۔ تجربہ کے دوران میں جو سفید رنگ قلمیں بنی
ہیں وہ فیرس کلورائیڈ (Ferric chloride) $FeCl_3$ کی قلمیں
ہیں۔ یہ تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر ہوگا۔



ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بہت سی دھاتوں
پر اسی طرح عمل کرتا ہے۔ یعنی دھات کا کلورائیڈ (Chloride)
بن جاتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے بعض دھاتوں
کے ساتھ معمولی پیش پر بھی تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ
سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) اسی قسم کی دھاتیں
ہیں۔ پارا اور چاندی اس قسم کی دھاتیں نہیں جن پر

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) گیس کوئی عمل نہیں کرتی۔
 ۱۶۱۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل و صفاتی
 آکسائیڈز (Oxides) پر

تجربہ ۱۶۵۔۔۔۔۔ ایک اس قسم کی نلی جو تجربہ ۹۹ میں استعمال کی گئی تھی۔ اس میں آئرن سنگ کی تہ بچھاؤ۔ پھر نلی اور اُس کے مداخلات کو شکل ۱۵۰ کی طرح مرتب کرو۔ اور اُس کے ساتھ خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) تیار کرنے کا آلہ جوڑ دو۔ جب تمام ضروری سامان مرتب ہو جائے تو مردہ سنگ کو گرم کرو اور نلی میں سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کی رو گزاریو۔ تھوری سی دیر کے بعد لانا نلی میں ایک پالے جمع ہونے لگیگا۔ اس پالے کا امتحان کرو۔ اور ثابت کرو کہ یہ پانی ہے۔ جب یہ معلوم ہو کہ اب پانی کا بنتا موقوف ہو گیا ہے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور دیکھو اُس میں جو فضل رہ گیا ہے وہ کیا چیز ہے۔ یہ فضل ایک سفید قلمدار ٹھوس ہے۔

تجربہ ۱۶۶۔۔۔۔۔ وہی تجربہ اب مردہ سنگ

کی بجائے لینڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) پر کرو۔ اس صورت میں آلہ ایک زردی مائل سبز گیس سے بھر جائیگا۔ اس گیس میں اس قسم کی بو ہوگی کہ اُس سے دم گھٹنے لگیگا۔

یہ گیس جب لانا لاتی میں سے گزرنے لگے تو اس میں لیتی کاغذ کا مرطوب ٹکڑا رکھو۔ گیس کے عمل سے لیتی کا

رنگ اُڑ جائیگا۔

جب زردی مائل ہنزگیس نکلتے لگیگی تو اس کے ساتھ ہی تم یہ بھی دیکھو گے کہ لائمانلی میں پانی جمع ہو رہا ہے۔ اور جب تغیر مکمل ہو جائیگا تو نلی میں اُسی قسم کا سفید قلمدار آفل رہ جائیگا جو تجربہ ۱۶۹ میں حاصل ہوا تھا۔ تجربہ ۱۷۰ اور ۱۶۹ میں پانی کا بنتا اس بات کا ثبوت ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں ہائیڈروجن موجود ہے۔ اگر اس میں ہائیڈروجن (Hydrogen) نہ ہوتی تو پانی کے بننے کی کوئی وجہ نہیں۔ کیونکہ مردہ سنگ اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) دونوں دعائی آکسائیڈ (Oxide) ہیں۔ اور ان میں ہائیڈروجن موجود نہیں۔

تجربہ ۱۷۱۔ میں جو زردی مائل ہنزگیس بنی ہے اُسے کلورین (Chlorine) کہتے ہیں۔ یہ نام اس گیس کے رنگ پر بنی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) سے نکلی ہے۔ کیونکہ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) صرف سیسہ اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

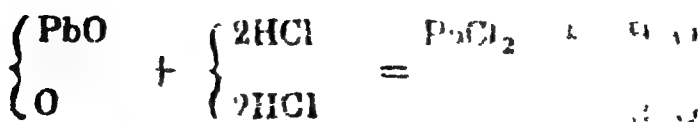
کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور کلورین پانی جاتی ہیں۔ آگے چل کر جب ہم یہ دکھائی گے کہ ہائیڈروجن اور کلورین

۱۔ کلورین لفظ کلورس (Chloros) بمعنی سبز سے ماخوذ ہے۔

براہ راست ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بنا دیتی ہیں تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ اس مرکب کی ترکیب میں صرف یہی دو عنصر داخل ہیں۔ ان دونوں تجربوں میں جو سفید قلمدار چیز بنی ہے وہ لیڈ کلورائیڈ (Lead Chloride) ہے۔ کیمیائی تغیروں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



ان تجربوں میں تم نے اس بات پر بھی غور کیا ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ساتھ پیسے کے دونوں آکسائیڈز (Oxides) نے جو سلوک کیا ہے اُس میں کسی قدر اختلاف ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مردہ سنگ کی بہ نسبت لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) میں آکسیجن زیادہ ہے۔ پراکسائیڈ (Peroxide) کی زیادہ آکسیجن ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے کچھ حصہ کی ہائیڈروجن کو آکسائیڈز (Oxidise) کر کے پانی بنا دیتی ہے۔ اور کلورین آزاد ہو جاتی ہے۔ مساوات ۲ کو ذیل کے غور پر لکھ کر دیکھو تو اس توجیہ کا مطلب واضح ہو جائیگا۔



اس میں آکسائیڈز (Oxides) کو ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ عام طور پر
 مَرودہ سنگ کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یعنی اُن کے تعامل سے
 پانی پیدا ہوتا ہے اور اُن کے کلورائیڈ (Chloride) بنتے ہیں۔
 لیکن پراکسائیڈز (Peroxides) کا حال یہ نہیں۔ وہ لیڈ پراکسائیڈ
 (Lead peroxide) کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یعنی ان کے تعامل
 سے پانی اور دھاتی کلورائیڈ (Chloride) کے علاوہ کلورین
 (Chlorine) بھی بنتی ہے۔ چنانچہ مینگنائز ڈائی آکسائیڈ
 (Manganese dioxide) پر تجربہ کر کے دیکھو تو اُس سے
 بھی دُہی کچھ ظاہر ہوگا جو لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) سے
 ظہور میں آیا ہے۔

۱۶۲۔ ہائیڈروکلورک تَرشہ، یعنی ہائیڈروجن
 کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری — ہائیڈروجن کلورائیڈ
 (Hydrogen chloride) کا آبی محلول جسے عام طور پر ہائیڈروکلورک
 (hydrochloric) تَرشہ کہتے ہیں اور جس کا بازاری نام "ہلک سا
 تیزاب" ہے ذیل کے طریقہ سے باسانی تیار ہو سکتا ہے۔
 تجزیہ، شکل ۵۵ میں جس کے
 کی تصویر دکھائی گئی ہے اُس کی نکاس نلی کی ہی ساق جد
 کر لو۔ اور اُس کی بجائے ایک ایسی نلی لگاؤ جو اُس
 چھوٹی اور ایک سرے کے قریب زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی
 ہو۔ اس نلی کے آزاد سرے پر چھوٹی سی بڑ کی نلی
 چڑھا کر اُس کے ساتھ ایک قیف جوڑ دو۔ اور آلہ کو یوں

مرتب کرو کہ قیف کا کنارہ ایک پھوٹے سے گلاس
(شکل ۳۵) کے اندر پانی کی
سطح میں ڈوبا رہے۔ پھر جب تمام
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)



شکل ۳۵
ہائیڈروجن کلورائیڈ کے
آبی محلول کی تیاری

تیار کرو۔ یہ لیس چونکہ پانی میں
بہت قابل حل ہے اس لئے
گلاس کے اندر اسے پانی کی سطح
جذب کرتا جائیگا۔

آلہ کی اس ترتیب میں یہ فائدہ ہے کہ
گلاس کا پانی آلہ میں گھسنے نہیں پاتا۔ جب پانی
قیف میں ذرا اوپر بٹھتا ہے تو گلاس کے اندر پانی
کی سطح قیف کے کنارے سے نیچے چلی جاتی ہے۔
اور قیف میں ہوا کے داخل ہو جانے سے پانی کا
چڑھنا شروع ہوتا ہے۔ آلہ کی تنبیہ میں اگر یہ احتیاط
نہ لیا جائے تو گیس چونکہ بہت قابل حل ہے
اس لئے نلی کے رستے صراحی میں پانی کے بہرہ
جاء کا احتمال رہتا ہے۔

جب تک مائع سے گیس کی تیز بو نہ آنے
لگے تجربہ کو برابر جاری رکھنا چاہئے۔ اس کے بعد
جو محلول حاصل ہوگا وہ ہسٹکڑ ہائیڈروکلورک
ہوگا۔

۱۶۳۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے خواص —

تجربہ ۱۶۲۔ — تجربہ ۱۶۱۔ میں جو تم نے

مخلول تیار کیا ہے اُس کا لیمس سے امتحان کرو۔ پھر
چند دھاتوں مثلاً جست، لوہے اور تانبے پر اُس کا
اثر دیکھو۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ تیز ترشی مائع

ہے۔ اس لئے نیلے لیمس کو شوخ سرخ کر دیتا ہے۔ یہ
مائع بہت اگال ہے اور اس خصوصیت کے اعتبار سے
یہ مائع کیسی ہائیڈروجن کلورائیڈ کے مقابلہ میں زیادہ مؤثر
ہوتا ہے۔

دھاتوں پر عمل — ہائیڈروکلورک

ٹریشہ بہت سی دھاتوں پر عمل کرتا ہے۔ ان میں سے
بعض پر توھاٹکایا ہوا ہونے کی حالت میں بھی عمل
کر لیتا ہے۔ لیکن بعض کا یہ حال ہے کہ اُن پر صرف گرم
اور ترشہ ترکنز ہونے کی حالت میں عمل کرتا ہے۔

لیکن یہ بات سب میں یکساں ہے کہ تعامل کا نتیجہ

ایک ہائیڈروجن گیس کی پیدائش ہے اور ایک دھات
کا کلورائیڈ (Chloride) پیدا ہوتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر

غور کرو۔ اس میں چند معروف دھاتوں کے متعلق یہ دیکھایا

گیا ہے کہ مختلف حالتوں میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ٹریشہ ان پر کس طرح عمل کرتا ہے۔

وہات	ٹھنڈا اور ہلکایا ہوا HCl	گرم اور مرکب HCl
جست	جلد حل ہو جاتا ہے	جلد حل ہو جاتا ہے
مینگنیٹیم	ایضاً	ایضاً
Magnesium	ایضاً	ایضاً
نوبا	"	"
ایلیومینیم	ذرا آہستگی سے حل ہوتا ہے	"
Aluminium	آہستہ آہستہ حل ہوتی ہے	آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے
قلعی	نا قابل حل	بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے
تانبہ	ایضاً	نا قابل حل
سیا	ایضاً	ایضاً
پارا	"	"
چاندی	"	"
سونا	"	"
پلائینیم	ایضاً	ایضاً
Platinum		

۴۱۶۔ ہائیڈروکلورک ٹررشہ کی تشخیص —

اے ہوا کی موجودگی میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹررشہ تانبے پر عمل کر سکتا ہے لیکن اس صورت میں بھی عمل بہت سست ہوتا ہے۔ اسے کابھی یہی حال ہے۔

تجربہ ۱۴۳ — اس ترشہ کا جو محلول تم نے تیار کیا ہے اُس کے تھوڑے سے حصہ میں ذرا سا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ڈالو۔
 سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے ملتے ہی سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا سفید جُغیراتی رسوب بن جائیگا۔



سلور کلورائیڈ

Silver chloride

اس تعامل سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔ قابل حل کلورائیڈز (Chlorides) (مثلاً معمولی نمک) کا بھی اسی طرح امتحان ہو سکتا ہے۔ ان سے بھی ویسا ہی رسوب بنتا ہے۔

۱۴۵۔ مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ کا عمل پر آکسائیڈز پر

پہرہ

تجربہ ۱۴۴ — مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ پر عمل — امتحانی نلی میں تھوڑا سا مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) لے لو۔ اور اُس پر اتنا 'مر تبخو' ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالو کہ اُسے بخوبی ڈھک لے۔ پھر امتحانی نلی کو گرم کرو۔ گرم کرنے پر ایک گیس نکلنے لگے گی جس کے رنگ اور بو سے تم فوراً پہچان لو گے کہ کلورین ہے۔ اس میں لیمس کا مرطوب کاغذ رکھو تو لیمس کا رنگ

کٹ جائیگا۔ یہ واقعہ بھی گیس کے کلورین (Chlorine) ہونے پر دلالت کرتا ہے۔ اگر ٹریشہ کی مقدار کمائی جائے تو مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کلیتہً حل ہو جائیگا اور بھورے سے رنگ کا محلول بن جائیگا۔ اس بھورے سے رنگ کے محلول میں حل شدہ مینگنائس کلورائیڈ $MnCl_2$ (Manganous chloride) ہوگا۔

اسی طرح بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر تجربہ کر دو تو حسب شرائط تجربہ کلورین یا آکسیجن یا دونوں گیسوں ایک ساتھ پیدا ہونگی۔ یہاں اس بات کو بھی یاد کر لو کہ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر ہلکے ٹریشے عمل کرتے ہیں تو اس سے ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ ان تعاملوں میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں انہیں ہم مندرجہ ذیل مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



تہیں یاد ہوگا دفعہ اول میں ہم نے بتایا تھا کہ پر آکسائیڈز Peroxide کی دو جماعتیں ہیں۔ پھر ہم نے یہ بھی بتا دیا تھا کہ ان جماعتوں کا ماہر امتیاز کیا ہے۔

۱۔ ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

اب ان نتائج پر غور کرو تو ان دو جماعتوں میں ایک اور اہم وجہ امتیاز نظر آئیگی۔ وہ پراکسائیڈز، مثلاً مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) جن پر ہلکے معدنی تڑشے عمل نہیں کرتے انہیں، مرکبیز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے ساتھ گرم کیا جائے تو صرف کلورین پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ مثلاً بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) اور سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) جو ہلکے معدنی تڑشوں کے تعامل سے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتے ہیں انہیں مرکبیز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے ساتھ گرم کیا جائے تو آکسیجن، یا کلورین، یا آکسیجن اور کلورین دونوں پیدا ہوتی ہیں۔ اس دوسری صورت میں پہلے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنتا ہے۔ لیکن جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں یہ مرکب گرم ہونے پر پانی اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ پھر آکسیجن اکثر حالتوں میں ہائیڈروکلورک تڑشہ پر غلبہ کرتی ہے اور اس کی ہائیڈروجن کو لے کر پانی بنا دیتی ہے اور اس طرح کلورین آزاد ہو جاتی ہے۔

۱۶۶۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ کا عمل سیندور پر۔
تجربہ ۱۷۵۔

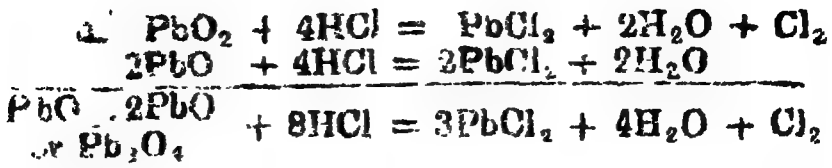
(Manganese dioxide) کی جگہ سیندور (Pb_3O_4) لے کر تجربہ ۱۷۴ کو دہراؤ۔ اس صورت میں کلورین نکلیگی

اور اگر ٹررشہ کی مقدار کافی ہے تو سینڈور گلیتہ حل ہو جائیگا۔ اور اس سے بے رنگ محلول حاصل ہوگا۔ جب محلول ٹھنڈا ہو جائیگا تو لیڈ کلورائیڈ (PbCl_2 (Lead Chloride) کی قلمیں بننے لگیں گی۔

اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سینڈور (Pb_3O_4) ہائیڈروکلورک ٹررشہ کے ساتھ پراکسائیڈز (Peroxides) کا سا سلوک کرتا ہے۔ اس بناء پر سینڈور کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ گویا لیڈ پراکسائیڈ (PbO_2 (Lead peroxide) کے ایک سالمہ اور مردہ سنگ (PbO) کے دو سالموں کا مرکب ہے۔



ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹررشہ اور سینڈور کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی مساوات بنانے کے لئے آؤ پہلے یہ تصور کر لیں کہ سینڈور اُن دو آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے جن کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ اور ان آکسائیڈز پر جس طرح یہ ٹررشہ عمل کرتا ہے اُس کے مطابق الگ الگ مساواتیں تیار کریں۔ پھر جب دونوں مساواتوں کے دائیں پہلوؤں کو جمع کر لیا جائیگا اور اسی طرح بائیں پہلوؤں کو بھی ملا لیا جائیگا تو اس سے پورے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بن جائیگی۔



۱۶۷۔ کلورین کی تیاری — کلورین تیار

کرنے کے لئے ہم وہی طریقہ اختیار کریں گے جو تجربہ ۱۶۴ کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے۔

تجربہ ۱۶۴۔ — ایک بڑی سی صراحی لے کر

اُس میں ۲۰ گرام کے قریب مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

رکھو۔ اور اُس کے اوپر طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

تُرشہ اتنی مقدار میں ڈالو کہ

اُسے بخوبی ڈھک لے۔ پھر

صراحی کے مُنہ میں ایک ایسا

کاگ لگاؤ جس میں ایک کنول

قفی نلی اور ایک نکاس نلی لگی

ہو۔ صراحی کو قریب کے استاد

پر بالوجنت کے اوپر رکھو۔ اور

اُس کی نکاس نلی کو ایک



شکل ۱۶۷
کلورین کی تیاری

۱۔ اس مساوات میں ضروری ہے کہ مُردہ سنگ کے دو سالموں

سے کام لیا جائے، یعنی مساوات کو از سر تاپا دو چند کر دیا جائے۔

کیونکہ سیندور Pb_3O_4 میں مُردہ سنگ کے ۲ سالمے ہیں۔

دھون بوتل کے ساتھ ملا دو۔ دھون بوتل میں تھوڑا سا پانی ڈالو اور اُس کے ساتھ ایک ایسی زکاس نلی لگاؤ کہ شکل ۷۵ کی طرح اُستوانی کے پینہ سے تک پہنچ جائے۔ اب صُراحی کو نرم نرم آنچ دو تو اُس کے اندر جو آمیزہ رکھا ہے اُس کے اجزا میں ایسیائی تعادل شروع ہوگا اور کلورین (Chlorine) نکلنے لگتی۔ لیکن اس کے ساتھ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس بھی ملی ہوئی ہوگی۔ کچھ دیر تک یہ دونوں گیسیں دھون بوتل کے اندر پانی میں جذب ہوتی رہیں گی۔ لیکن پانی کلورین (Chlorine) سے جلد سیر ہو جائیگا اور ہائیڈروکلورک گیس چونکہ زیادہ قابل حل ہے اس لئے وہ بدستور دھون بوتل میں جذب ہوتی رہے گی۔ نتیجہ اس کا یہ ہوگا کہ دھون بوتل سے صرف کلورین آئے جائیگی۔

کلورین (Chlorine) کو ہوا کے بٹاؤ سے شیشہ کی اُستوانیوں میں جمع کر لو۔ اور جمع کرنے کے دوران میں اُستوانی کا مُنہ کاغذی پٹھے کے ٹکڑے سے ڈھکے رہو۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی کپتھی بچھ جائے تو سمجھو کہ اُستوانی کلورین سے بھر گئی ہے۔ اب اُستوانی میں سے زکاس نلی کو نکال لو۔ اور اُس کا مُنہ کاغذی پٹھے کی بجائے شیشہ کے قرص سے فوراً ڈھک دو۔ گیس کو خشک کرنا منظور ہو تو اُستوانیوں میں

بھرنے سے پہلے اُسے مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی
دھون بوتل میں سے گزار لینا چاہئے۔

کلورین کی تیاری میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
ترشہ کی بجائے معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ
کا آمیزہ بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس صورت میں معمولی
نمک اور طاقتور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے ہائیڈروجن
کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوگا۔ اور اس ہائیڈروجن کلورائیڈ
کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) آکسائیڈ (Oxidise)
کرتا جائیگا۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



تجربہ نمبر ۱۷۱ — اٹحانی نلی میں تھوڑا سا معمولی

نمک اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) لو۔ پھر
اُس میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال کر گرم کرو تو
کلورین نکلنے لگیگی۔

کلورین (Chlorine) تیار کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ

ہے کہ رنگ کٹ سفوف پر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
ترشہ ڈالا جائے۔ اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف
کو چھوٹی چھوٹی ڈلیوں کی شکل میں استعمال کرنا چاہئے۔
اس صورت میں گیس کا نکاس تند نہیں ہوتا۔ رنگ کٹ
سفوف اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل

کے لئے حرارت پہنچانے کی ضرورت نہیں رہتی۔



پانی کا

کلیوریڈ

۱۹۸۔ کلورین کے خواص۔ کلورین

ایک زردی مائل سبز (دھاتی) گیس کی صورت میں ہوتا ہے جو ہوا میں جھلتی ہو
عمل کرتی ہے تو اس میں سخت آگیاں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ
گیس پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اگر اسے پانی میں
تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ دھواں پانی کے مائل میں گیس کا
رنگ آگیا تھا۔ اس واقعہ کی مزید توضیح کے لئے ذیل کے
تجربہ پر غور کرو۔

تجربہ ۱۹۸۔ کلورین کی بھرتی ہوئی

ایک استوانی بوتل اس میں ایک تھالی تاکہ پانی بھر کر اس کا
منہ فوراً ڈھک دو۔ اور آست نیز تیز ہلاؤ۔ پھر استوانی کو پانی
کے لگن میں الٹ کر رکھو۔ اور اس کے منہ سے دھواں
بٹاؤ۔ کلورین جو پانی میں حل ہو گئی ہے اس کے لئے
کے لئے استوانی میں پانی پڑے ہوگا۔ اسے پانی کے منہ سے
لو اور آست نیز پر سیدھا کھڑا کر کے اس میں دھواں
کماندہ داخل کرو۔ گیس کا مخلوط انہی کے ایک کو اسی طرح
اڑا دیگا جس طرح نوے گیس اڑا دی گئی ہے۔
احتیاط سے تجربہ کر کے دیکھو تو تجھے معلوم ہو جائیگا
کہ معمولی تیس ہائی اپنے سے دوپہنہ تجربہ کلورین حاصل

کر لیتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کو پانی میں سے گزار کر جمع کر لینا ناممکن نہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر یہ قاعدہ اختیار کیا جائے تو گیس کی اچھی خاصی مقدار پانی کو سیر کرنے میں صرف ہو جاتی ہے۔ اس لئے تجربہ ۱۷۶۔ کا قاعدہ قابل ترجیح ہے۔

کلورین کی کثافت کا یہ حال ہے کہ ہوا کے مقابلہ میں یہ گیس اڑھائی گنا بھاری ہے۔

تجربہ ۱۷۹۔ — تجربہ ۱۷۶۔ کے قاعدہ سے ثابت کرو کہ کلورین ہوا سے زیادہ کثیف ہے۔

کلورین کو تحلیل کر کے اُسے سادہ تر چیزوں میں تقسیم کر دینے کے لئے آج تک جتنی کوششیں کی گئی ہیں وہ سب ناکام ثابت ہوئی ہیں۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ کلورین ایک بسیط چیز ہے۔

کلورین دُنیا میں دھاتوں کے ساتھ کلورائیڈز (Chlorides) کی شکل میں بکثرت پائی جاتی ہے چنانچہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) (معمولی نمک) کی بہتات سے اس کی کثرت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ گیس آزادی کی حالت میں نہیں ملتی۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ وہ کیمیائی عالمیت میں بہت بڑھی ہوئی ہے۔

کلورین کا شمار اُن چیزوں میں ہے جو سب سے زیادہ عامل ہیں۔ چنانچہ معمولی تپش پر بھی وہ بہت سے

عناصر اور مرکبات کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ اور تعامل کے وقت اکثر شعلے نکلنے لگتے ہیں۔

۱۶۹۔ کلورین اور ہائیڈروجن کا امتزاج۔

کلورین اور ہائیڈروجن کو بلا کر سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دیا جائے تو وہ ایک دوسری کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور ان کا تعامل دھماکے کے ساتھ وقوع میں آتا ہے۔ ان دونوں گیسوں کے تعامل کا نتیجہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہے :-



مگنیشیم (Magnesium) کے جلتے ہوئے تار کی روشنی میں کیمیائی شعاعوں کی اثرات ہوتی ہے۔ اس لئے مگنیشیم (Magnesium) کی روشنی میں بھی ان گیسوں کا آمیزہ دھماکہ جاتا ہے۔ آمیزہ اگر سورج کی مضعف شدہ روشنی میں رکھا ہو تو گیسوں کا امتزاج بالتدریج ہوتا ہے۔ اور تاریکی میں ہوتا ہی نہیں۔ تجربہ ذیل۔ تے قاعدہ سے ہائیڈروجن کو کلورین میں دھماکے کے اندر جلا لیا لیکن ہے۔

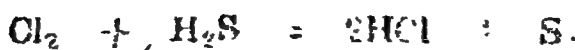
تجربہ ۱۸۰۔ ایک استوانی میں کلورین

بھر لو۔ اور اس میں ہائیڈروجن کی جلتی ہوئی رو داخل کرو۔ کلورین کے اندر ہائیڈروجن بدستور جلتی رہے گی۔ اور دونوں کے امتزاج سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے بخیر سے پیدا ہونگے۔

ہائیڈروجن گیس ساتھ کلورین کو اتنی الفت ہے کہ اسے
کثیر مرکبات میں سے کسی سے بھیج لیتی ہے۔ مثلاً تارپین
سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) H_2S اور پانی پر
تجربہ کر کے دیکھو کہ اس امر کی بخوبی توضیح ہو جائیگی۔
تجربہ نمبر ۱۸۲۔۔۔ سیاہی چوس کاغذ کا
معدن تارپین میں بھگو کر کلورین کی استوانی میں داخل کرو۔
تارپین جل اُٹی۔ اس کے جلنے سے ہائیڈروکلورک
ترشہ کے سفید سفید ابھرے بننے لگتے۔ اور آزاد
کاربن (Carbon) کے کالے کالے ذرے استوانی کے پہلوؤں
پر بیٹھ جاتے۔



تجربہ نمبر ۱۸۲۔۔۔ ۵ مکعب سم کے
قریب پانی کے گلاس میں پتھر دیر تک کلورین گزارو۔ پھر
اس میں سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا محلول ملا دو۔
محلول کے نیچے سے کلورین، سلفیڈ ہائیڈروجن
(Sulphuretted hydrogen) میں سے ہائیڈروجن کو اپنی طرف
بھیج کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بنا دیگی۔ اور
گن گن آزاد ہو کر مائع کو گدلا کر دیگی۔ تعامل کی تعبیر
حسب ذیل ہے:



تجربہ نمبر ۱۸۲۔۔۔ ۱۰ مکعب سم کے قریب

پانی لئے کر اُس میں کچھ دیر تک کلورین گزارو۔ پھر شیشہ کی ایک لمبی تنگ نلی نو جس کا ایک سرابند ہو۔ اس میں کلورین کا محلول لبالب بھرو۔ اور پانی کی پیالی میں الٹ کر شہرج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد مائع میں سے گیس کے بلبلے اُٹھتے ہوئے نظر آئیں گے۔ نلی کو کچھ دیر تک اسی حالت میں رہنے دو۔ جب گیس کی اچھی خاصی مقدار جمع ہو جائے تو اُس کا منہ انگوٹھے سے دھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ اور یہی کھڑی کر کے دہکتی ہوئی کچھٹی سے گیس کا امتحان کرو۔ کچھٹی فوراً جل اُٹھے گی۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ نلی میں جو گیس جمع ہو گئی ہے وہ آکسیجن ہے۔ مائع کا سلور نائٹریٹ AgNO_3 (Silver nitrate) کے محلول سے امتحان کرو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ اس میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن گیا ہے۔

کلورین کے محلول میں جو تغیر پیدا ہوا ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



لیکن یہ مساوات واقعہ کی پوری تعبیر نہیں۔ اس تغیر کے دوران میں کچھ کلورک (Chloric) ترشہ (HClO_3) بھی بنتا ہے۔ چونکہ کلورین کو ہائیڈروجن کے ساتھ بہت اُلفت ہے۔ اس لئے جتنی یا کوئلے کی گیس کو اس میں جلایا جائے تو

ان چیزوں کے لئے بھی وہ احتراق انگیز ثابت ہوگی۔ موم بتی جن چیزوں سے بنائی جاتی ہے وہ یا تو کلیلہ ہائیڈروجن اور کاربن کے مرکب ہیں یا اُن کی ترکیب میں یہ چیزیں اجزائے اعظم ہیں۔ اس لئے جب جلتی ہوئی موم بتی کلورین کی اُستوانی میں داخل کی جاتی ہے تو وہ جلتی رہتی ہے۔ اور تارپین کی طرح اس کے جلنے سے بھی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے۔ اور کاربن جدا ہوتا جاتا ہے۔

تجربہ ۱۸۴۔ — اگن چمچہ میں موم بتی کا ٹکڑا لگاؤ اور اُسے جلا کر کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ بتی جلتی رہیگی۔ لیکن اُس کا شعلہ سُرخ مائل اور دھنیلا ہوگا۔ اور اُستوانی کے پہلوؤں کو دیکھو گے تو اُس پر کاجل جمتا ہوا نظر آئے گا۔

کوئلے کی کیس کا یہ حال ہے کہ وہ کلیلہ آزاد ہائیڈروجن اور کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات کا آمیزہ ہے۔ اس کی جلتی ہوئی رو کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو تو وہ کلورین کے اندر جلتی رہیگی۔ لیکن آزاد کاربن کی وجہ سے شعلہ دھیا اور دھنیلا ہو جائیگا۔

۱۶۰۔ کلورین کے ساتھ اور عناصر کا امتزاج

تجربہ ۱۸۵۔ — اگن چمچہ میں فاسفورس

(Phosphorus) کا ٹکڑا رکھ کر کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ کلورین فوراً بھڑک اٹھیں گی۔ اور آزادانہ جلنے لگیں گی۔ کلورین میں جب فاسفورس جلتی ہے تو فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ PCl_3 (Phosphorus trichloride) بنتا ہے۔

آنتیمونی (Antimony) آرسینک (Arsenic) تانبا اور بعض اور دھاتیں بھی اگر باریک پس پی ہوئی ہوں تو کلورین میں اگر ایک بہ یک بھڑک اٹھتی ہیں۔ اور اگر ان کی ڈلیاں استعمال کی جائیں تو ان کے جلانے کے لئے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

تجربہ ۱۸۶۔ سوڈیم (Sodium) کا ٹکڑا اگن چیمپ میں ڈال کر یہاں تک گرم کرو کہ جلنے لگے۔ پھر اُسے کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ سوڈیم بدستور جلتا رہیگا۔ اور اُس کا شعلہ زیادہ شوخ ہو جائیگا۔ کلورین میں سوڈیم کا احتراق سوڈیم اور کلورین کے کیمیائی امتزاج کا نتیجہ ہے۔ ان دونوں چیزوں کے امتزاج سے ایک ٹھوس چیز پیدا ہوتی ہے جسے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) یا معمولی نمک کہتے ہیں۔

۱۸۱۔ کلورین کا آکسائیڈائزنگ عمل
کلورین رطوبت کی موجودگی میں ایک زبردست آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی یہ خاصیت حقیقت میں اس بات پر موقوف ہے کہ وہ پانی کی ہائیڈروجن کے

ساتھ خود مل جاتی ہے اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔ پھر آکسیجن سرایتی حالت کی حالت میں زیادہ عامل ہونے کے باعث دوسری چیزوں کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ کلورین کے تعامل سے ساغرس (Sulphurous) ٹرٹھ کا سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تبدیل ہو جاتا ای قسم کے عمل کی مثال ہے۔

کلورین کی رنگ کاٹ دینے کی خاصیت ای قسم کی ایک اور مثال ہے۔ مرطوب کلورین کسی نباتی گیس پر پھونکتی ہے تو اس کے رنگ دار مادہ پر عمل کر کے اس کا رنگ زائل کر دیتی ہے۔ لیکن اگر رطوبت موجود نہ ہو تو یہ نتیجہ پیدا نہیں ہوتا۔

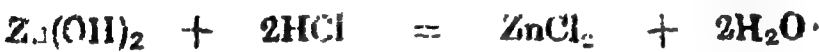
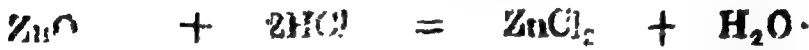
تجربہ ۱۸۷۔ خشک کلورین کی ایک

استوانی تیار کرو۔ اور اس میں رنگدار گلابی پھول کی چند پتیاں رکھ کر اس کا نمہ قرص سے ڈھک دو۔ کچھ زبرد بعد تم دیکھو گے کہ کلورین نے کوئی اثر نہیں کیا۔ اب استوانی میں پانی کے چند قطرے ڈال دو تو پھول کی پتیوں کا رنگ اڑ جائیگا۔

۱۷۲۔ کلورین کا عمل نامیاتی چیزوں پر

بہت سی نامیاتی چیزوں کا یہ حال ہے کہ ان پر کلورین بہت جلد حملہ کرتی ہے۔ بعض حالتوں میں کلورین نامیاتی مرکب کے ساتھ مل کر جمعی مرکب بنا دیتی ہے۔

کلورائیڈز (Chlorides) بن جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر زنک کلورائیڈ (Zinc chloride) کو لے لو۔ یہ مرکب ان قاعدوں میں سے جس قاعدہ سے چاہو اسی قاعدہ سے بنایا جاسکتا ہے۔ اس کے متعلق تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں حسبِ ذیل ہیں :-



کسی دھات سے ناقابلِ حل کلورائیڈ (Chloride) بننا ہو تو اس کے کلورائیڈ کی تیاری کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ اُس دھات کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں کسی اور قابلِ حل کلورائیڈ (Chloride) کا محلول ملا دیا جائے۔ دونوں محلولوں کے ملنے پر دھری تحلیل واقع ہوتی ہے۔ اور ناقابلِ حل کلورائیڈ کا رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً اگر سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کا محلول ملا دیا جائے تو سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب بن جاتا ہے۔



سلور کلورائیڈ کیلسیم نائٹریٹ

اکثر دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔ وہ کلورائیڈز جو بہت عام ہیں ان میں صرف مندرجہ ذیل ناقابل حل ہیں :-

Hg_2Cl_2 Mercurous chloride مرکبوس کلورائیڈ

$AgCl$ Silver chloride سولور کلورائیڈ

Cu_2Cl_2 Cuprous chloride کیوپرس کلورائیڈ

لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اور گرم پانی میں بخوبی حل ہو جاتا ہے۔

۳۷۱- ہائیڈروکلورک تشرشہ پر حرارت کا عمل

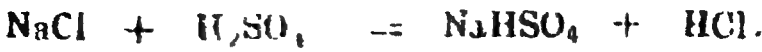
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے طاقتور محلول پر کشید کا عمل کیا جائے تو ابتدا میں اس سے پانی کی بہ نسبت ہائیڈروجن کلورائیڈ زیادہ نکلتا ہے۔ یعنی محلول کمزور ہوتا جاتا ہے۔ جب تک HCl کا تناسب ۲۰:۱۲۴ فی صدی پر نہ پہنچ جائے اس وقت تک کشید کا یہی انداز رہتا ہے۔ اور جب یہ حد ابائی ہے تو پھر مائع کی ترکیب میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ پانی اور HCl دونوں اسی تناسب میں کشید ہوتے جاتے ہیں۔ اور اگر محلول میں HCl کا تناسب ۲۰:۱۲۴ فی صدی سے کم ہو تو پانی کا نکاس زیادہ ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ آخر کار HCl کا تناسب ۳۰:۱۰۰ فی صدی ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد مائع اسی طرح کشید ہو جاتا ہے جیسا کہ

پہلی صورت میں بیان ہوا ہے۔ اس خاص طاقت کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ کا نقطہ جوش ۱۱۰° ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ ٹریشہ جو بلا تفسیر کشید ہوتا ہے اُس کی یہ ترکیب بہت اس بات پر موقوف ہے کہ دباؤ طبعی ہو۔ نقطہ جوش کا بھی یہی حال ہے۔ جب دباؤ بدل جاتا ہے تو بلا تفسیر کشید ہونے والے ٹریشہ کی ترکیب اور اُس کا نقطہ جوش دونوں چیزیں بدل جاتی ہیں۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ ہر دباؤ کے مقابل میں ان دونوں چیزوں کی قیمت مستقل ہوتی ہے۔

۵۱۱۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی صنعت

معمولی نمک کو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کے عمل سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) میں تبدیل کرتے ہیں تو ضمنی طور پر بہت سا ہائیڈروکلورک ٹریشہ حاصل ہو جاتا ہے۔ معمولی نمک اور سلفیورک ٹریشہ کو ابتدا میں نرم نرم آنچ دیتے ہیں۔ اس درجہ میں بھی تعالٰیٰ ظہور میں آتا ہے جو دفعہ اول میں بیان ہو چکا ہے۔ پھر آمیزہ کو تیز حرارت پہنچا کر بہت بلند تپش پر پہنچا دیتے ہیں۔ اس تپش پر پہنچ کر ٹریشہ سلفیٹ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) میں تقسیم ہوتا ہے جس میں طبعی سوڈیم سلفیٹ اور ہائیڈروکلورک

(Hydrogen chloride) بنتے ہیں۔ تعامل کے دونوں درجے ذیل کی مساواتوں سے تعبیر ہو سکتے ہیں :-



طبعی - ٹائیٹم سلفیٹ - ٹریشی سوڈیم سلفیٹ

ان تعاملوں کے دوران میں جو گیس پیدا ہوتی ہے اسے پتھر کے برجوں میں بڑھاتے ہیں۔ ان برجوں میں جلے ہوئے معدنی کوئلے کی ڈلیاں پڑی ہوتی ہیں جن پر آہستہ آہستہ پانی ٹپکتا رہتا ہے۔ گیس اس پانی میں جذب ہو جاتی ہے۔ اور اس سے جو آبی محلول بنتا ہے وہ بزنج کے پچلے حصہ میں آکر مناسب قابلوں میں چلا جاتا ہے۔

تجارتی ہائیڈروکلورک ٹریش میں

کوٹ --- تجارتی ہائیڈروکلورک ٹریش میں عام طور پر آزاد کلورین (Chlorine)، سلفیورک (Sulphuric) ٹریش،

سلفرس (Sulphurous) ٹریش، آرسینئس کلورائیڈ (Arsenious chloride)

فیرک کلورائیڈ (Ferric Chloride) اور نامیاتی مادہ کی

آمینش ہوتی ہے۔ تجارتی ٹریش میں جو عموماً زرد رنگ

نظر آتا ہے اس کا سبب بیشتر یہی نامیاتی مادہ ہے۔

۱۷۶۔ ہائیڈروکلورک ٹریش کے استعمال۔

ہائیڈروکلورک ٹریش زیادہ تر کلورین کی صنعت میں

استعمال ہوتا ہے۔ رنگ بنانے اور ہڈیوں سے فاسفیٹس (Phosphates) نکالنے میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔ کپڑوں کے رنگنے اور چھاپنے میں بھی کام آتا ہے۔ دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کے بنانے میں بھی اس سے کام لیتے ہیں۔ کیمیائی دارالتجربہ میں بھی یہ ٹرسٹ عام استعمال ہوتا ہے۔

۱۷۷۔ مائع کلورین — جیسا کہ دفعہ ۲

میں بیان ہو چکا ہے کلورین آسانی مائع بن جاتی ہے۔ مائع کی حالت میں اس کا رنگ نارنجی مائل زرد اور نقطہ جوش (۳۳.۶°) صفر ہوتا ہے۔ اور کثافت اضافی ۱.۶۶ تک پہنچ جاتی ہے۔ تجارتی پیمانہ پر اسے سونا لگانے کے لئے تیار کرتے ہیں۔

مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ — ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) ۴۰ گرات ہوائیہ کے دباؤ کے تحت

میں ۰.۸ صر برستیگی میں آجاتا ہے اور بے رنگ مائع

بن جاتا ہے۔ یہ مائع معمولی دباؤ کے تحت (۸۳.۷°) صر

پر جوش کھاتا ہے۔ مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ کثرت دھاتوں

مثلاً "میکنیم" جست وغیرہ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

دھاتی آکسائیڈز (Oxides) اور نابیدہ کاربونیٹس (Carbonates)

لے۔ "س" اور "ز" جمع کی علامتیں ہیں۔

پر بھی اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ بناء بریں مانج
مائٹروجن کلورائیڈ ایک غیر عامل چیز ہے۔
۱۷۸۔ مائٹروجن کلورائیڈ کی تجزیاتی ترکیب
تشریحی قاعدہ — مائٹروجن کلورائیڈ کے آبی
محلول پر برق پاشیدگی کا عمل کر کے ہم معلوم کر سکتے ہیں
کہ مائٹروجن اور کلورین، جتنا کس تناسب میں ترکیب کھا کر
مائٹروجن کلورائیڈ بناتی ہیں۔

تجربہ ۱۸۸۔ — اس تجربہ میں شکل



شکل ۵۹۔ مائٹروجن کلورائیڈ کی تجزیاتی ترکیب تشریحی قاعدہ

۵۹۔ کیمیا کی برق پیمائش
کرنا چاہئے۔ اس میں پہلوؤں
کی ساقوں کے نیچے والے سرے
کھلے ہیں۔ ان سرور میں
کاگ لگے ہوئے ہیں جن
میں گیس کاربن (دھواں) کے
برقیرے لگا دئے گئے
ہیں۔ یہ برقیرے برقی مورچہ
کے قطبوں سے ملے ہوئے ہیں۔
قیف کے رستے کیمیا کی
برق پیمائش میں مرکز مائٹروکلورک
ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ

اس تجربہ میں پائیم کے برقیرے کام نہیں دے سکتے کیونکہ پائیم برکلورین عمل کرنے لگتی ہے۔

اس کی دونوں ساقیں بھر جائیں۔ پھر ساقوں کی روکڑائیں کھل دو۔ اور مانع میں سے تین چار خانوں کے گرووی یا بنسنی مورچہ کی برقی کو گزارو۔ جب مثبت برقیہ والی ساق میں کا مانع کلورین سے سیر ہو جائے تو روکڑالوں کو بند کر دو۔ اب ساقوں میں گیسیں جمع ہوتی جائیں گی۔ اور تم دیکھو گے کہ دونوں گیسوں کے حجم مساوی ہیں۔ تجربہ کے آخر میں دونوں گیسوں کا امتحان کر کے دیکھ لو۔ مثبت برقیہ والی ساق میں کلورین ہوگی۔ اور منفی برقیہ والی ساق میں ہائیڈروجن۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ ہائیڈروجن اور کلورین مساوی حجموں میں ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتی ہیں۔

اب یہ دیکھنا چاہئے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے حجم کو اپنے اجزائے ترکیبی کے حجموں سے کیا نسبت ہے۔ یہ بات اس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کا نپا ہوا حجم لے کر اس پر دھاتی سوڈیم (Sodium) سے عمل کروایا جائے۔ سوڈیم اس گیس کے وجود میں سے کلورین کو کھینچ لیگی۔ اور ہائیڈروجن باقی رہ جائیگی۔ پھر ہائیڈروجن کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں

خالص سوڈیم کی بجائے سوڈیم کا سابی محلول،

(سوڈیم کا ملغمہ) استعمال کیا جائے تو تجربہ میں سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔ تجربہ کی تفصیل حسب ذیل ہے :-
تجربہ ۱۸۹۔ ایک خمدار گیس پیما نلی

(شکل نمبر ۶) میں پارا بھرد۔ پھر اُس میں ۵۰ مکعب سم کے قریب ہائیڈروجن کلورائیڈ داخل کرو۔ اگر کھلے مُنہ

کی ساق میں پارا زیادہ ہو تو ڈاٹ کے رستے نکال کر اور اگر کم ہو تو اور ڈال کر دونوں ساقوں میں پارے کی بلندی یکساں کر لو۔ اور اس بات کو دیکھ لو کہ گیس کا حجم کیا ہے۔ پھر ڈاٹ کھول کر



شکل ۶۔

پارا نکالتے جاؤ۔ یہاں تک کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی جسمی ترکیب تشریحی قاعدہ ہے گھلی ساق میں اُس کا تھوڑا سا حصہ باقی رہ جائے۔

اب اس ساق میں سوڈیم کا مائع ملغمہ لبالب بند دو۔ پھر کھلے مُنہ کو انگوٹھے سے بند کر کے ملغمہ کا کچھ حصہ بند ساق میں پہنچا دو۔ اور گیس پیما کو اس طرح ہلاؤ کہ گیس اور ملغمہ کا بخوبی تماس ہو جائے۔ اس کے بعد ڈاٹ کے رستے زاید مائع نکال کر دونوں ساقوں میں مائع کو یکساں بلندی پر لے آؤ۔ اور دیکھو اب بند ساق میں گیس کا حجم کیا ہے۔

اس باقی ماندہ گیس کا حجم ابتدائی حجم کا نصف ہوگا۔ اور معمولی امتحان سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

تجربہ ۱۸۹ و ۱۸۸ کے نتائج کو بلا کر دیکھو تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوگا کہ :-

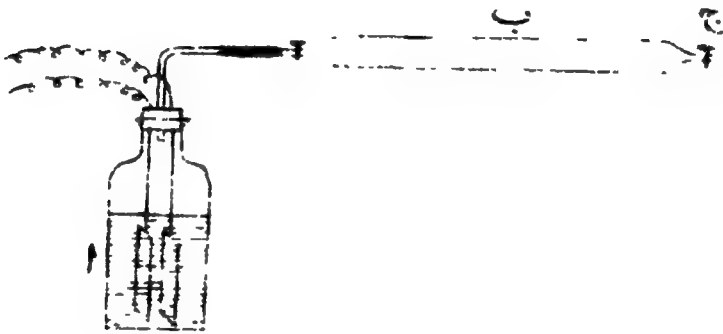
ہائیڈروجن کا ایک حجم کلورین کے ایک حجم کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم پیدا کرتا ہے۔

تجربہ ۱۸۸ میں ہم نے خود بخود فرض کر لیا ہے کہ کیمیائی برق پیمیا میں جو ہائیڈروجن جمع ہوئی ہے وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ سے نکلی ہے۔ اور ممکن ہے کہ واقعہ میں وہ کالیتہ یا جزع پانی سے نکلی ہو۔ اس لئے ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کا تشریحی ثبوت جامع اور مانع نہیں۔ جب تک کسی اور قاعدہ سے اس ثبوت کی تصدیق نہ ہو جائے اس کی صداقت پر فیصلہ کا حصر نہ کر لینا چاہئے۔ دوسرا قاعدہ تالیف کا قاعدہ ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ اس قاعدہ سے ہم کس نتیجہ پر پہنچ سکتے ہیں۔

۱۷۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب،

تالیف کے قاعدہ سے — ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کے متعلق تالیفاً تجربہ ذیل کے قاعدہ سے

بخوبی تحقیقات ہو سکتی ہے :-
 تجربہ ۱۹۰ — برتن ۱ (شکل ۶۱) میں
 گیس کاربن (دھوانے) کے برقیے لگا کر ہائیڈروکلورک
 ترشہ کو برق پاشیدہ کرو۔ جب برتن کے اندر کا مایع
 کلورین سے سیر ہو جائے تو نکاس نلی کے ساتھ



شکل ۶۱

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی عجمی ترکیب، مائیف قاعدہ سے -

شیشہ کی ایک مضبوط نلی ب جوڑ دو۔ اس نلی کے
 دونوں سروں کے قریب روکڈاٹیں ہونی چاہئیں۔ نلی
 ب ایک بوتل کے ساتھ ملا دو جس میں کاوی سوڈے
 کے محلول سے بھیلے ہوئے جھانواں کے پتھر کے
 ٹکڑے پڑے ہوں۔ کلورین اس بوتل میں سے گزریگی
 تو کاوی سوڈے کے محلول میں حل ہوتی جائیگی۔
 نلی کی روکڈاٹیں کھول دو۔ اور ہائیڈروجن اور کلورین
 کا آمیزہ جو برتن ۱ کے اندر مسادی جموں میں تیار ہو رہا ہے

اُسے کچھ دیر تک نلی ب میں سے گزرنے دو کہ اُس کی ہوا کو دھکیل کر خارج کر دے۔ پھر روک ڈالیں بند کر دو۔ اور نلی کو برتن سے جدا کر لو۔

اب نلی کا ایک سرا پوٹاسیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول میں رکھ کر ادھر کی ڈاٹ کھول دو۔ کلورین، پوٹاسیم آیوڈائیڈ کے ساتھ تعامل کریگی۔ اور اُس سے آیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیگی۔ اگر تجربہ میں کوئی بد احتیاطی نہیں ہوئی تو مائع، نلی کے عین نصف تک چڑھ جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ نلی کے اندر جو گیسوں کا آمیزہ تھا اُس میں ہائیڈروجن اور کلورین کے حجم ایک دوسرے کے مساوی ہیں۔

اب نلی کو صاف کر لو۔ اور اسی طرح پھر اُس میں ہائیڈروجن اور کلورین کا آمیزہ بھرو۔ جب نلی بھر جائے اور اُس میں ہوا کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو ڈاٹیں بند کر لو۔ اور نلی کو میگنیشیم (Magnesium) کے جلتے ہوئے تار کی روشنی میں رکھو۔ گیسیں دھماکے کے ساتھ باہم ترکیب کھا جائیگی۔ اس تجربہ میں چہرہ کے سامنے شیشے کا موٹا تختہ رکھ لینا چاہئے۔ اس صورت میں اگر نلی دھماکے سے پھٹ جائیگی تو چہرہ محفوظ رہیگا۔

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا ایک سرا پارے میں رکھ کر ادھر کی ڈاٹ کھول دو۔ دیکھو نہ اُس میں سے

۱۔ یہ کام تاریکی میں کرنا چاہئے۔ ورنہ گیسوں میں انتزاع شروع ہو جائیگا۔

گیس نکلتی ہے نہ اس میں پارا چڑھتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا حجم ٹھیک اُن نلی ہوئی گیسوں کے حجم کے برابر ہے جن کی ترکیب سے وہ پیدا ہوا ہے۔ اب ڈاٹ بند کر دو۔ اور اسی طرح پانی میں رکھ کر کھولو۔ پانی فوراً نلی میں چڑھ جائیگا۔ اور تمام نلی کو بھر دیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ پانی میں کلیتہً حل ہو گیا ہے۔ اور اس سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ نلی میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کے سوا اور کوئی گیس باقی نہ تھی۔ یعنی ہائیڈروجن اور کلورین نے کلیتہً ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ بنا دیا ہے۔ پس ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کے بارے میں تالیف کے قاعدہ سے بھی ہم اسی نتیجہ پر پہنچ گئے ہیں جس پر تشریح کے قاعدہ سے پہنچے تھے۔

۱۸۰۔ کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ضابطے — کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کثافتیں بہ اضافت ہائیڈروجن علی الرتب ۳۵۶۵ اور ۱۸۶۲۵ ہیں۔ اس لئے اُن کے اوزانِ سالمہ علی الرتب $2 \times 3565 = 7120$ اور $2 \times 18625 = 37250$ ہیں (دیکھو دفعہ ۱۲)۔ اوزانِ سالمہ کی یہ قیمتیں اس بات پر دلالت کرتی ہیں کہ کلورین کا ضابطہ Cl_2 اور

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا ضابطہ HCl ہونا چاہئے۔ کیونکہ



برومین اور آیوڈین

Iodine

Bromine

I_2

Br_2

۱۸۱۔ ہائیڈروجن برومائیڈ اور ہائیڈروجن آیوڈائیڈ کی بناوٹ —

تجربہ ۱۹۱۔ — امتحانی نلی میں تھوڑا

سا پوٹاشیئم برومائیڈ (Potassium bromide) لے کر اس پر

طاقور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ مائع میں ایک

اُبال سا پیدا ہوگا۔ اور اُبال کے ساتھ ایک گیس نکلنے

لگیگی جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے مشابہ

ہوگی۔ اور ہوا کی رطوبت کو چھو کر دُخان بن جائیگی۔

لیکن ہائیڈروجن کلورائیڈ کے برعکس اس گیس میں بھورے

رنگ کی جھلک ہوگی۔ یہ رنگ برومین (Bromine) کے

بخارات کی وجہ سے ہے۔ برومین کی تیز بو ہائیڈروجن برومائیڈ

گیس کی بو کو اکثر دہا لیتی ہے۔ لہٰذا اس سے ثابت کرو کہ اس گیس کا تعامل تیز ہے۔

یہی تجربہ پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) کی بجائے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر کرو۔ یہاں بھی ویسی ہی چمکتی ہوئی سی بو دانی گیس پیدا ہوگی جو مطوب ہوا میں آکر دُخان بنتی جائیگی۔ اس گیس میں بنشتی رنگ کے بخارات ملے ہونگے۔ یہ آئیوڈین (Iodine) کے بخارات ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ جس طرح ہم نے تجربہ ۱۶۳ میں سوڈیم کلورائیڈ سے ہائیڈروجن کلورائیڈ

حاصل کر لیا تھا اُسی طرح پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے بھی ایسی گیسیں حاصل کر سکتے ہیں جو ہائیڈروجن کلورائیڈ سے بہت مشابہ ہیں۔ اور اس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ یہ گیسیں ہائیڈروجن اور ایسے عناصر کے مرکب ہیں جو کلورین سے مشابہت رکھتے ہیں۔ علاوہ بریں اس سے ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ پوٹاسیئم بروائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ جو شکل و صورت اور خواص میں سوڈیم کلورائیڈ سے بہت ملتے جلتے ہیں وہ پوٹاسیئم اور اُن ہی دو عناصر کے مرکب ہیں۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو ضرور ہے کہ جس طرح

ہم نے تجربہ ۱۷۷ میں سوڈیم کلورائیڈ سے کلورین حاصل کر لی تھی اُسی طرح یہ عناصر بھی اپنے پوٹاسیئم کے مرکبات سے حاصل ہو جائیں۔ اب آؤ تجربہ سے اس نکتہ کی تحقیقات کریں۔

۱۸۲۔ برومین کی پیدائش —

تجربہ ۱۹۲ — امتحانی نلی میں پوٹاسیئم

برومائیڈ اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا

تھوڑا سا آمیزہ لو۔ اور اُس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر گرم کرو۔ سیاہی مائل سُرخ رنگ کے ناگوار بُو وار ابھرے نکلنے لگیں۔ یہ ابھرے بہت مُضر ہیں۔ اس نے ان کے سونگھنے میں بہت محتاط رہنا چاہئے۔

نلی کے مُنہ میں سُرخ رنگ کا مرطوب لقمی کاغذ داخل کرو۔ لقمی کا رنگ بالتدریج اُڑتا جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کلورین کی طرح یہ سُرخ رنگ ابھرے بھی نباتی رنگ کو کاٹ دیتے ہیں۔ لیکن ان کا عمل کلورین کے مقابلہ میں سُست رہتا ہے۔

۱۸۳۔ آئیوڈین کی پیدائش —

تجربہ ۱۹۳ — اب پوٹاسیئم برومائیڈ

(Potassium bromide) کی جگہ پوٹاسیئم آیوڈائیڈ (Potassium iodide)

لے کر وہی تجربہ کرو۔ اس سے بنفسی رنگ کے ابھرے

نکلنے۔ اور نلی کے ٹھنڈے حصہ میں جم کر نیلگوں سیاہ رنگ کے قلمدار ٹھوس کی شکل اختیار کرتے جاٹینگے۔ مرطوب سرخ لٹسی کاغذ سے ان اجزوں کا امتحان کرو۔ دیکھو یہاں لٹسی کا رنگ زائل نہیں ہوتا۔

تجربہ ۱۹۲۔ میں جو بھورے رنگ کے اجزے پیدا ہوئے ہیں وہ ایک المیہ کے بخارات ہیں جسے برومین کہتے ہیں۔ اور تجربہ ۱۹۳۔ کے منفشی رنگ کے بخارات آئیوڈین (Iodine) کے بخارات ہیں۔ آئیوڈین معمولی پیش پر ایک ٹھوس چیز ہے۔ اس لئے اس کے بخارات ٹھنڈے ہو کر ٹھوس بن جاتے ہیں۔ یہی دو عنصر پوٹاسیم (Potassium) کے ساتھ مل کر پوٹاسیم برومائیڈ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ بناتے ہیں۔ اور جب ہائیڈروجن سے ترکیب کھاتے ہیں تو ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پیدا کرتے ہیں۔ ان عنصروں کے خواص کلورین (Chlorine) کے خواص سے بہت مشابہ ہیں۔ اور اس بنا پر ماہرینِ کیمیا نے ان سب کو ایک گروہ میں شامل کر دیا ہے۔ اور اس گروہ کو لوئجنوں کا گروہ کہتے ہیں۔

پوٹاسیم برومائیڈ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عمل کرتا ہے تو ابتدا میں جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



ان مساداتوں کا اُس مسادات (دفعہ ۱۵۸) سے
متبادل کے وجہ سلفیورک تشرش اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)
کے تعامل کو تعبیر کرتی ہے تو تینوں کی مشابہت بخوبی واضح
ہو جائیگی۔

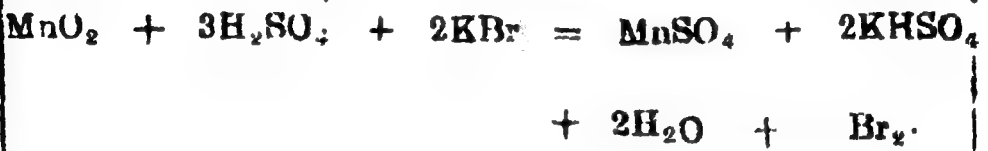
لیکن ہائیڈروجن برومائید اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ اتنے
قیصر پذیر نہیں جتنا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ ہے۔ علاوہ بریں
یہ دونوں مرکب محلولانہ خواص رکھتے ہیں۔ اس لئے پیدا
ہوتے کے ساتھ ہی آزاد سلفیورک (Sulphuric) تشرش پر حملہ
کرتے ہیں اور اُسے تحویل کر دیتے ہیں۔ اس طرح ان
کی ہائیڈروجن، سلفیورک (Sulphuric) تشرش کی آکسیجن کے کچھ
حصہ کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور برومین (Bromine)
اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہیں۔ تجربہ ۱۹۱۔
میں جو بھورے رنگ کے بخارات اور تجربہ ۱۹۲۔
میں جو بنفشی رنگ کے بخارات پیدا ہوئے تھے
ان کی یہی وجہ ہے۔



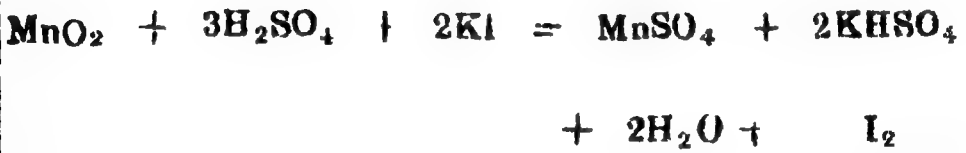
ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے

باب میں یہ تغیر زیادہ واضح ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن بروائیڈ کی بہ نسبت ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی ترکیب میں قیام کم ہے۔

تجربہ ۱۹۲ء و ۱۹۳ء میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں، انہیں ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



برومین



ایوڈین

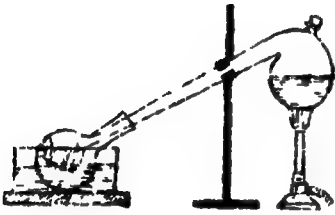
ان مساواتوں کا اُس مساوات سے مقابلہ کرو جو سلفیورک (Sulphuric) تھرش اور مینگانیزوائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل (صفحہ ۱۶۷) کو تعبیر کرتی ہے۔ دیکھو یہاں بھی تینوں مساواتوں میں پوری مشابہت پائی جاتی ہے۔

۱۸۴۔ برومین کی تیاری — برومین

(Bromine) کی تیاری میں اُسی تعامل سے کام لیا جاتا ہے جس کی تحقیقات تجربہ ۱۹۲ء میں تمہاری نگاہ سے

گزر چکی ہے۔

تجربہ ۱۹۴۔ — ایک ٹوٹی دار قریبق میں
۲۰ گرام پوٹاسیم بروائیڈ (Potassium bromide) اور ۱۰ گرام
یٹھانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا آمیزہ رکھو۔
اور ٹوٹی کے رستے اس آمیزہ کے اوپر مرکب سلفیورک
(Sulphuric) ترشہ



شکل ۶۲

برومین کی تیاری

اتنی مقدار میں ڈالو کہ آمیزہ
اُس سے بخوبی ٹھک جائے۔
پھر ٹوٹی میں ڈال لگاؤ۔
اور قریبق کا گھلا مذ ایک
صراحی میں داخل کرو۔ اور
جیسا کہ شکل ۶۲ میں دکھایا
گیا ہے صراحی کو پانی کے لگن

میں رکھ کر اُس کے اوپر گیلیا کپڑا ڈال دو۔ اس کے بعد آمیزہ
کو نرم نرم آنچ دو۔ برومین (Bromine) کشید ہو کر
قابلہ میں آئیگی اور وہاں ٹھنڈک کے باعث بستگی میں آکر
سیاہی اُل سُرخ یلے بنتی جائیگی۔ برومین کے بخارات
سخت مُضر ہیں۔ اس لئے یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا
چاہئے۔

۱۸۵۔ برومین کے خواص — برومین
(Bromine) ایک وزنی، سرخ السیلاں، سیاہی مائل

نمخ رنگ، مایع ہے جس سے نہایت ناگوار بو آتی ہے۔ یہی ناگوار بو اس کی وجہ تسمیہ ہے۔

لعابی جھلی پر برومین کا اثر کلورین (Chlorine) سے بھی زیادہ بُرا ہوتا ہے۔ برومین کی کثافت پانی کے مقابلہ میں تقریباً ۳.۲ گنا ہے۔ اور اس کا نقطہ جوش ۵۹° م ہے۔ بخارات کی حالت میں بھی اس کا وہی رنگ ہوتا ہے جو مایع کی حالت میں اس کا رنگ ہے۔ کھلے برتن میں رکھ دی جائے تو برومین معمولی تپش پر بھی جلد جلد بخار بن کر اڑتی جاتی ہے۔

برومین بہت سے مایعات مثلاً پانی، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) اور کلوروفارم (Chloroform) میں قابلِ حل ہے۔ اور سُرخ مائل بھورے رنگ کے محلول بناتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل ۱۰۰ میں تقریباً ۳ ہے۔ دوسرے دو مایع جن کا ذکر کیا گیا ہے، اُن میں اس کی قابلیت حل بہت زیادہ ہے۔

تجربہ ۱۹۵۔ — تقریر بالا میں جن مایع چیزوں کا ذکر آیا ہے اُن میں برومین کی قابلیت حل کا امتحان کرو۔ ان مایعات کے مساوی حجم (مثلاً ۵ کعب سم) لے لو۔ اور ان میں قطرہ قطرہ کر کے برومین ڈالو۔ مایعات کو ہلاتے جاؤ۔ اور دیکھو کس موقع پر تہیج کر برومین کا حل ہونا رک جاتا ہے۔ اس موقع کی پہچان یہ ہے کہ برومین

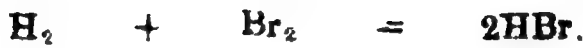
حل ہونے کی بجائے مائع میں تہ نشین ہوتی جائیگی۔ اس طرح مختلف محلات میں اس کی قابلیت حل کا سرسری سا اندازہ ہو جائیگا۔

برومین کے بخارات کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸۰ گنا ہے۔ اس بناء پر گیس کی حالت میں برومین کا وزن سالمہ ۱۶۰ ہونا چاہئے۔ یہ معلوم ہے کہ برومین کا وزن جوہر ۸۰ ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ گیس کی حالت میں کلورین کی طرح اس کا سالمہ بھی دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا اس کو ضابطہ Br_2 سے تعبیر کرتا چاہئے۔

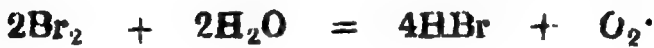
کیمیائی خواص کے اعتبار سے برومین، کلورین کی مشابہ ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اُس کے برابر عامل نہیں۔ بہت سے دھاتی اور ادھاتی عنصر برومین کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اور بعض مثلاً آرسینک (Arsenic) اس تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں کہ فرط حرارت سے جل اٹھتے ہیں۔ فاسفورس پر برومین کا عمل اتنا تیز ہوتا ہے کہ اس پر تجربہ کرتے وقت عمل کو دھماکے کی ضرورت پڑتی ہے۔ دھماکے کی تدبیر یہ ہے کہ فاسفورس کے ساتھ پلانے سے پہلے ایک حصہ برومین کو چھتین حصہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ملا لیا جائے۔

برومین اور ہائیڈروجن معمولی تپش پر باہم ترکیب نہیں کھاتے۔ لیکن اگر ان کے آمیزہ کو گرم کر دیا جائے

تو فوراً ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے شیشہ کی نلی کو اتنا گرم کر لینا چاہئے کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر اس میں سے برومین کے بخارات اور ہائیڈروجن گیس کا آمیزہ گزارنا چاہئے۔ تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر کیا جائیگا:-



برومین کا آبی محلول، جسے ہم برومینی پانی کہینگے، سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دیا جائے تو برومین اور پانی میں بالترتیب تعامل شروع ہو جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ برومین، پانی کے وجود سے ہائیڈروجن لے کر ہائیڈرو برومک (Hydrobromic) ترشہ بنا دیتی ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔



لیکن پانی پر برومین کا عمل کلورین کے مقابلہ میں سُست ہوتا ہے۔

اس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ برومینی پانی کو ایک کمزور سا آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہونا چاہیئے۔ علاوہ بریں یہ بھی ضروری ہے کہ اُس میں کسی حد تک رنگ اڑا دینے کے خواص (تجربہ ۱۹)۔

پائے جائیں۔ ان واقعات کی توجیہ دہی ہے جو کلورین کے باب میں بیان ہو چکی ہے۔ تشریحی کیمیا میں برومینی پانی آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر عام استعمال ہوتا ہے۔

برومین نامیاتی اشیاء مثلاً نشاستہ حیوانی جسم کی جلد وغیرہ پر فوراً حملہ کرتی ہے۔ اور انہیں ذرد کر دیتی ہے۔

تجربہ ۱۹۶ — تھوڑا سا نشاستہ لے کر اُس پر برومینی پانی کا قطرہ ڈالو۔ اور دیکھو اُس میں کس طرح زردی پیدا ہو جاتی ہے۔

سلفیڑجن ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پر برومین کلورین کی طرح عمل کرتی ہے۔ اس کے عمل سے ہائیڈروجن برومائید (Hydrogen bromide) بنتا ہے اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



کلورین چونکہ برومین سے زیادہ عامل ہے اس لئے برومین کو اُس کے دھاتی مرکبات سے نکال دیتی ہے اور خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اس واقعہ کی توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو۔

تجربہ ۱۹۷ — پوٹاشیم برومائید

(Potassium bromide) کے محلول میں کلورینی پانی ڈالو۔ محلول میں سُرخ رنگ پیدا ہو جائیگا۔ اب مائع میں ذرا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈال کر ہلاؤ۔ برومین پانی کی یہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ میں زیادہ قابل حل ہے۔ اس لئے یہ مرکب برومین کو پانی سے لے لیگا۔ اور اس طرح جو سُرخ رنگ محلول پیدا ہوگا وہ اپنے بھاری پن کے باعث برتن کے پیندے کی طرف چلا جائیگا۔



اسی طرح کلورین ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) میں سے بھی برومین کو نکال دیتی ہے۔



۱۸۶۔ آئیوڈین کی تیاری — دارالبخیرہ میں آئیوڈین (Iodine) بھی اسی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے جو برومین (Bromine) کے بارے میں بیان ہو چکا ہے۔ اس کی تیاری میں اُس تعادل سے کام لیتے ہیں جس سے تجربہ ۱۹۳ میں بحث کی گئی تھی۔
تجربہ ۱۹۸ — پوٹاشیم برومائیڈ (Potassium bromide) کی بجائے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ

Potassium iodide (لے کر تجربہ ۱۹۴ کے قاعدہ سے آئیوڈین تیار کرو۔ اس مطلب کے لئے بھی وہی استعمال کیا جائیگا جس سے تجربہ مذکور میں کام لیا گیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہوگا کہ یہاں قابلہ کو سرد پانی سے خنڈا کرنے کی ضرورت نہیں۔ کچھ آئیوڈین غالباً قرنبیق باگردن میں جم جائیگی۔ اس حصہ کو مشعل سے نرم نرم نچ دو تو یہ جمی ہوئی آئیوڈین بھی بخارات بن کر قابلہ میں پہنچ جائیگی۔

۱۸۷۔ آئیوڈین کے خواص — آئیوڈین ایک چمکیلا قلعہ دار سیاہ رنگ ٹھوس ہے جس کی کثافت اضافی ۵ کے قریب ہے۔ اس کا نقطہ انجماد ۱۱۳° م ہے۔ ۱۸۴° م پر پہنچ کر جوش کھانے لگتی ہے اور گہرے نفیسی رنگ کے بخارات دیتی ہے۔ معمولی تپش پر بھی اس میں آہستہ آہستہ تبخیر ہوتی رہتی ہے۔ اس کے بخارات کی کثافت بہت زیادہ ہے۔ یہاں تک کہ ہوا کی کثافت سے تقریباً $\frac{1}{8}$ گنا اور ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۲۶ گنا ہے۔ اس بنا پر آئیوڈین کے بخارات کا وزن سالمہ $2 \times 126 = 252$ ہونا چاہیئے۔ اور یہ اس عنصر کے وزن جوہر کا دو گنا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کلورین اور برومین کی طرح آئیوڈین کا گیسو سالمہ بھی دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔

لہذا اس کے سالمہ کو I₂ سے تعبیر کرنا چاہئے۔
 پانی میں آئیوڈین کی قابلیت حل نہایت خفیف
 ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام پانی میں اس کے صرف ۰.۲ گرام
 حل ہوتے ہیں۔ لیکن اور بہت سے مائع اس کی ابھی
 خاصی مقدار حل کر لیتے ہیں۔ یہ حل کر لینے والے مائع
 دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جن میں سُرخ مائل بُھورے
 رنگ کا محلول پیدا ہوتا ہے اور دوسرے وہ جن میں
 بنفشی رنگ کا محلول بنتا ہے۔ پہلی قسم میں پانی، پیناسیم
 آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول اور الکحل
 (Alcohol) شامل ہیں۔ اور دوسری قسم میں کاربن
 ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کلوروفارم
 (Chloroform) اور بنزین (Benzene) ہیں۔

تجربہ ۱۹۹۔ جن ایعات کا اُوپر کی تقریر
 میں ذکر آیا ہے اُن کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں لے کر اُن
 میں آئیوڈین کی ایک ایک قلم ڈالو۔ اور دیکھو کس کس
 رنگ کا محلول بنتا ہے۔ پانی کے سوا باقی تمام چیزوں
 میں فوراً گہرے رنگ کا محلول بن جائیگا۔ اور آبی محلول
 کا رنگ صرف ہلکا سا بُھورا ہوگا۔

اس بات کو بھی دیکھ لو کہ محلولوں کے رنگ
 اُسی تقسیم کے مطابق ہیں جس کی طرف اُوپر کی
 تقریر میں اشارہ کیا گیا ہے۔

آئیوڈین کا عمل اور چیزوں پر

آئیوڈین (Iodine) باقی توہنجنوں کے برابر عامل نہیں۔ تاہم بہت سے دھاتی اور ادھاتی عناصر کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اکثر حرارت کی مدد کے بغیر ترکیب کھاتی ہے۔ مثلاً پارے اور آئیوڈین کو ملا کر صرف ذرا سا رگڑ دو تو وہ باہم ترکیب کھا جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۰۔ — ۵ گرام پارا اور ۳ گرام آئیوڈین تول کر ہاون میں رکھو اور دستہ سے رگڑو۔ پارا اور آئیوڈین دونوں غائب ہو جائیں گے۔ اور اُن کی بجائے سبز رنگ سفوف بن جائیگا۔ یہ سبز رنگ سفوف ناخالص مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercurous iodide) Hg_2I_2 ہے۔ اس کی پیدائش مساوات ذیل کے بموجب ہوتی ہے :-



مرکبوس آئیوڈائیڈ

تجربہ ۲۰۔۱۔ — اب ۳ گرام آئیوڈین تول کر اس سبز رنگ سفوف میں ملاؤ۔ اور دستہ سے رگڑو۔ آئیوڈین غائب ہو جائیگی۔ اور سبز رنگ سفوف کی بجائے ارغوانی رنگ سفوف بن جائیگا۔

۱۔ خالص Hg_2I_2 کا رنگ زرد ہوتا ہے۔

آئیوڈین نے مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercurous iodide) کے ساتھ ترکیب کھا کر اسے مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercuric iodide) میں تبدیل کر دیا ہے۔ اور اس مرکب کا رنگ ارغوانی ہے۔



مرکبوس آئیوڈائیڈ
تجربہ ۲۰۰ میں اگر ہم ۳ گرام کی بجائے ۶ گرام آئیوڈین (Iodine) استعمال کرتے تو وہاں بھی یہی ارغوانی رنگ آئیوڈائیڈ (Iodide) بن جاتا۔
اس واقعہ کو نگاہ میں رکھنا چاہئے۔ علم کیمیا کا یہ ایک نہایت اہم اصول ہے کہ کیمیائی تعامل کا دیرہ اشیائے متعاملہ کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔
فاسفورس کے ساتھ آئیوڈین کا تعامل، آئیوڈین کی کیمیائی عاملیت کا ایک عمدہ ثبوت ہے۔ ان دونوں منصوبوں کو ہلا کر رکھو تو فاسفورس پگھلنے لگیگی۔ پھر دونوں میں اس تندہی کے ساتھ امتزاج شروع ہوگا کہ آمیزہ بھرپک اٹھیگا۔ آنتیمنی (Antimony) کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ آئیوڈین کے بخارات میں آنتیمنی (Antimony) کا سفوف چھڑک دو تو سفوف جل اٹھیگا۔ پوٹاشیم (Potassium) اور آئیوڈین (Iodine) کو ہلا کر گرم کرو تو یہ دونوں دھماکے کی سی تندہی کے ساتھ باہم

ترکیب کھائیگے۔

آئیوڈین برومین سے بھی زیادہ مشکل سے ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آئیوڈین اور ہائیڈروجن کے امتزاج کے لئے زیادہ بلند درجہ کی تپش درکار ہے۔ سفنجی پلاٹینم (Platinum) کی موجودگی میں البتہ ان کا امتزاج سہل ہو جاتا ہے۔ اس میں سفنجی پلاٹینم حاملانہ عمل کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



آئیوڈین اور ہائیڈروجن چونکہ مشکل سے باہم ترکیب کھاتی ہیں اس لئے تم قیاس کر سکتے ہو کہ آئیوڈین پانی کی موجودگی میں رنگ کو کاٹ دینے کی خاصیت نہیں رکھتی۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پر آئیوڈین کلورین اور برومین کی طرح عمل کرتی ہے جس سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے۔ اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



۱۸۹۔ آئیوڈین کا اخراج اُس کے مرکبات سے — جس طرح برومین کو کلورین اُس کے مرکبات

سے نکال دیتی ہے اور یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ برومین کے مقابلہ میں کلورین زیادہ عامل ہے اُسی طرح کلورین اور برومین دونوں آئیوڈین کو اُس کے مرکبات سے نکال دیتی ہیں۔ اور یہ اس بات کی دلیل ہے کہ عاملیت کے اعتبار سے آئیوڈین کا درجہ ان دونوں سے کم ہے۔ مثلاً پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر کلورین یا برومین کو عمل کرنے دو تو پوٹاسیم آئیوڈائیڈ سے آئیوڈین آزاد ہو جائیگی۔



تجربہ ۲۰۲۔ — اکعب سمر کے قریب

پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول لے کر اُس میں کلورینی پانی کے چند قطرے ملا دو۔ محلول سُرخی مائل بھورا ہو جائیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین پوٹاسیم آئیوڈائیڈ میں سے آئیوڈین کو نکال دیتی ہے۔ اور آزاد شدہ آئیوڈین زیادہ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے محلول میں حل ہو جاتی ہے۔ اب اس مایع میں تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈال کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ آئیوڈین کو پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے محلول سے نکال کر اپنے

وجود میں حل کر لیگا جس سے بنفشی رنگ کا محلول بن جائیگا۔ یہ محلول اپنے بھاری بن کے باعث برتن کے پیندے کی طرف چلا جائیگا۔

اسی طرح کلورین پانی کی بجائے برومین پانی لے کر نم تجربہ کر سکتے ہو۔

کلورین (Chlorine) اور برومین (Bromine) دونوں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) میں سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیتی ہیں۔



۱۹۰۔ نشاستہ سے آئیوڈین کی تشخیص

نشاستہ کے ساتھ مل کر آئیوڈین ایک نیلے رنگ کا مخصوص مرکب بناتی ہے۔ اس مرکب کو گرم کر دو تو وہ تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس کا رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ پھر ٹھنڈا ہونے پر اس کے اجزاء میں دوبارہ امتزاج ہوتا ہے۔ اور رنگ پھر عود کرتا ہے۔

تجربہ ۲۰۳۔ — امتحان نلی میں ٹھنڈا

پانی ڈال کر اس میں ذرا سا نشاستہ ملاؤ۔ اور شعلہ پر رکھ کر خوب جوش دو۔ پھر اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد اس میں آئیوڈین کے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) میں تیار کئے ہوئے محلول

کے چند قطرے ڈالو۔ پلے میں فوراً نیلا رنگ پیدا ہو جائیگا۔
اس نیلے رنگ مائل کو جوش دو تو نیلا رنگ غائب ہو جائیگا۔
پھر اسے ٹھنڈا کرو تو وہی رنگ پھر عود کر آئیگا۔

لوہجنوں کے خواص کا مقابلہ

۱۹۱۔ کلورین، برومین، اور آئیوڈین کے متعلق جو کچھ
تم پڑھ چکے ہو اُس سے تمہیں معلوم ہو گیا ہوگا کہ یہ تینوں
عنصر ایک گروہ میں شامل ہیں۔ اور یہ گروہ باقی عناصر سے
بخوبی متمیز ہے۔ اب ہم اُن وجوہات کو جن کی بناء پر
انہیں ایک گروہ میں شامل کیا گیا ہے، ذرا زیادہ وضاحت سے
بیان کرنا چاہتے ہیں :-

(۱) یہ عناصر اپنے خواص کے اعتبار سے ایک
دوسرے کے مشابہ ہیں۔

(ب) ان کے خواص میں تدریجی مرور کی کیفیت
پائی جاتی ہے۔ اس مرور کی روش تقریباً ہر حال میں ایک ہی
ترتیب کی تابع رہتی ہے۔ اس ترتیب میں پہلے کلورین
ہے پھر برومین، اور اس کے بعد آئیوڈین آتی ہے۔ اور
مہی ان عناصر کے اوزانِ جواہر کی ترتیب ہے۔
یہ مسئلہ نہایت اہم ہے۔ اس لئے تدریجی مرور

کا مفہوم بخوبی ذہن نشین کر لینا چاہئے۔ اس سے مراد یہ ہے کہ کلورین، برومین اور آئیوڈین کے خواص میں مشابہت پائی جاتی ہے۔ لیکن خواص کا انداز یہ ہے کہ اُن کی حدت میں بالتدریج ضعف یا زور آتا جاتا ہے۔ مثلاً کلورین کی کسی ایک خاصیت کو لے لو۔ اور برومین پر غور کرو۔ برومین میں بھی وہی خاصیت موجود ہوگی۔ لیکن اس خاصیت کی حدت وہ نہ ہوگی جو کلورین میں ہے۔ اور آئیوڈین پر پہنچ کر وہ اس سے بھی زیادہ ضعیف ہو جائیگی۔ اور وہ خاصیت جس کی حدت کلورین کی بہ نسبت برومین میں زیادہ ہے وہ آئیوڈین پر پہنچ کر اس سے بھی زیادہ نمایاں ہو جائیگی۔ اب آؤ اس گروہ کے خواص پر ایک عمومی نگاہ ڈالیں اس پر مطلب بخوبی واضح ہو جائیگا۔

ان عناصر کے طبی خواص — کلورین ایک

گیس ہے جو آسانی سے مائع بن جاتی ہے۔ اس گیس میں ہنر رنگ کی جھلک صاف نظر آتی ہے۔ برومین ایک سیاہی مائل سرخ رنگ مائع ہے جو آسانی سے گیس کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس کا نقطہ جوش 59° م ہے اور نقطہ انجماد (-7°) م۔ پھر آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ وہ ایک سیاہ رنگ قلمدار ٹھوس ہے جس کا نقطہ جوش 184° م ہے۔ لیکن معمولی پیش پر بھی اُس سے بخارات نکلتے رہتے ہیں۔ اس کے بخارات کا رنگ بنفشی ہوتا ہے۔

گیسی حالت میں یہ عناصر اعلیٰ بجلی پر اس طرح عمل کرتے ہیں کہ اُس میں پختہ ہوئی سی کیفیت محسوس ہوتی ہے۔ لیکن یہ وصف کلورین میں زیادہ نمایاں ہے۔ برومین میں کم ہو گیا ہے۔ اور آئیوڈین میں اس سے بھی کم ہے۔

پانی میں ان عناصر کی قابلیت حل ان کے اوزان جواہر کی ترتیب کی پابند نہیں۔ کلورین معمولی تپش پر تقریباً اپنے نصف حجم کے پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ یا یوں کہو کہ آبی محلول میں کلورین ذرا تقریباً دو فی صدی حل ہوتی ہے۔ اور برومین ذرا ۱۰۰ حصہ پانی میں ۳ حصہ تک حل ہوتی ہے۔ اور آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ اُس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ان تینوں میں سے برومین کی قابلیت حل سب سے زیادہ ہے۔ اور اس اعتبار سے برومین کا کلورین اور آئیوڈین کے درمیان آنا گویا خلاف قاعدہ ہے۔

۱۹۲۔ عام کیمیائی خواص — تمام ٹوئجن

عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھاتے ہیں اور گسی مرکب بناتے ہیں۔ یہ مرکب جیسا کہ ان کے ضابطوں سے ظاہر ہے کیمیائی ترکیب میں ایک دوسرے کے شائبہ ہیں :-

(ب) HBr (ج) HI

نوجمنوں کے یہ مرکب پانی میں بہت قابل حل ہیں۔ اور حل ہو کر تیز ترشٹی محلول (ہائیڈروکلورک ترشہ، ہائیڈروبرومک ترشہ اور ہائیڈرائیوڈک ترشہ) پیدا کرتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کی طاقت، وزن جوہر کی زیادتی کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ چنانچہ کلورین اور ہائیڈروجن معمولی تپش پر ترکیب کھا جاتے ہیں۔ برومین اور ہائیڈروجن کو ترکیب دینے کے لئے حرارت درکار ہے۔ اور آئیوڈین اور ہائیڈروجن کو تیز حرارت پہنچانی پڑتی ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا قیام اسی ترتیب سے گھٹتا جاتا ہے جس ترتیب سے یہ نام لکھے گئے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کو نرم نرم آنچ دو تو وہ اسی سے پھٹ کر اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتا ہے۔ ہائیڈروجن برومائڈ کو پھاڑنے کے لئے اس سے زیادہ حرارت درکار ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ جب تک بہت بلند تپش پر نہ پہنچا دیا جائے اُس کا تجزیہ ممکن نہیں۔

ان مرکبات کی ہائیڈروجن کے جوہر کو پوٹاسیم اور سوڈیم اُس کی جگہ سے ہٹا کر خود اُس کے قائم مقام بن جاتے

ہیں۔ اور اس قسم کے مرکب پیدا کرتے ہیں جو معمولی نمک سے بہت مشابہ ہیں۔ اسی بناء پر ہم نے ان عناصر کے لئے کوئنجن (تَوَن = لون = نمک + جن مشتق از جننا) کا نام تجویز کیا ہے۔

کوئنجنی ترشوں سے جو چاندی کے نمک پیدا ہوتے ہیں اُن کا مقابلہ بھی دلچسپی سے خالی نہیں۔ یہ تینوں نمک پانی میں ناقابلِ حل ہیں۔ اور نائٹریک (Nitric) ترش میں بھی حل نہیں ہوتے۔ اس لئے جب ان تین کوئنجنوں کے ہائیڈر (Hydr) ترش کے محلول یا ان کے ہائیڈر (Hydr) ترش کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملایا جاتا ہے تو چاندی کا کوئنجنی نمک رسوب بن جاتا ہے۔ تغیروں کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:—



ہائیڈروکلورک ترش

Hydrochloric

سلور کلورائیڈ

Silver chloride



ہائیڈروبرومک ترش

Hydrobromic

سلور برومائیڈ

Silver bromide



ہائیڈرائوڈک ترش

سلور آئیوڈائیڈ

یہاں تک صاف معلوم ہوتا ہے کہ چاندی کے ٹونجنی نمکوں میں بوری مشابہت ہے۔ لیکن ان نمکوں کے خواص میں بھی تدرج پایا جاتا ہے۔ ان نمکوں کے رنگ دیکھو اور اس بات پر غور کرو کہ امونیا (Ammonia) ان نمکوں پر کس طرح عمل کرتی ہے تو یہ تدرج بخوبی واضح ہو جائیگا۔

رنگ :-

سِلور کلورائیڈ (Silver chloride) سفید

سِلور برومائیڈ (Silver bromide) زردی مائل سفید

سِلور آئیوڈائیڈ (Silver iodide) تہنجی زرد

امونیا کا عمل :-

سِلور کلورائیڈ { ہلکے ہوئے امونیا میں حل ہو جاتا ہے۔ اور بہولت حل ہوتا ہے۔
 سِلور برومائیڈ { طاقتور امونیا میں حل ہوتا ہے۔ اور بمشکل حل ہوتا ہے۔
 سِلور آئیوڈائیڈ { امونیا میں ناقابل حل ہے۔

جوں جوں وزن جوہر بڑھتا ہے ٹونجنوں کی طبیعت میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھانے کا تقاضا بھی بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ کلورین کا یہ حال ہے کہ آکسیجن کے ساتھ صرف بالواسطہ ترکیب کھاتی ہے۔ اور اس سے جو آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں وہ غیر قائم ہوتے ہیں۔ آئیوڈین کا حال اس کے برعکس ہے وہ نائٹریک (Nitric) ترشہ سے براہ راست آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہے۔ اور اس کا آکسائیڈ (Oxide)

کلورین کے آکسائیڈز (Oxides) کے مقابلہ میں بہت زیادہ قائم رہتے ہیں۔ برومین کا ابھی تک کوئی آکسائیڈ (Oxide) معلوم نہیں ہوا۔ اس اعتبار سے یہاں بھی برومین کا حال کلورین اور آئیوڈین کے بین ہیں۔ پانی کے ساتھ نو نجنوں کا طرزِ تعامل دیکھو تو اس میں بھی خواص کا تدریج نظر آئے گا۔ کلورین کا یہ حال ہے کہ سورج کی روشنی میں پانی کو آہستہ آہستہ تحلیل کرتی جاتی ہے جس سے آکسیجن آزاد ہوتی جاتی ہے۔ برومین بھی اسی طرح عمل کرتی ہے لیکن اس کا عمل مقابلہً سخت ہوتا ہے۔ اور آئیوڈین پانی پر کوئی عمل نہیں کرتی۔

۱۹۳۔ دُنیا میں نو نجنوں کا وقوع

نو نجن عناصر اس قدر عام ہیں کہ دُنیا میں آزادی کی حالت میں کہیں نہیں ملتے۔ جہاں ملتے ہیں کسی نہ کسی عنصر کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ملتے ہیں۔ چنانچہ بعض دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھانے سے جو ان کے مرکب بنتے ہیں وہ دُنیا کے مختلف مقامات پر بہ افراط پائے جاتے ہیں۔ ان دھاتوں میں سوڈیم (Sodium)، پوٹاشیم (Potassium)، میگنیشیم (Magnesium) اور کیلشیم (Calcium) کا درجہ سب سے بڑھا ہوا ہے۔ کلورین کے مرکبات بہت افراط سے ملتے ہیں۔ لیکن برومین اور آئیوڈین کے مرکبات صرف تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں پائے جاتے ہیں۔

سمندر کے پانی میں ان تینوں عناصر کے مرکب ملے ہوئے ہیں جن میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی زیادہ کثرت ہے۔ برومائیڈز (Bromides) اور آئیوڈائیڈز (Iodides) کی صرف تخفیف خفیف سی مقداریں ہیں۔ لوہنجوں کے دھاتی مرکبات، خصوصاً کلورائیڈز (Chlorides) معدنی پانیوں میں بھی گھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ چنانچہ جرمنی میں اسٹاسفورت کے مقام پر پانی میں جو نمک تہ نشین ہوتے ہیں ان میں زیادہ تر پوٹاشیئم اور میگنیشیئم کے کلورائیڈز (Chlorides) ہوتے ہیں جن کے ساتھ برومائیڈز (Bromides) کی بھی کچھ مقدار ملی رہتی ہے۔ تجارتی کاروبار کے لئے جو برومین تیار کی جاتی ہے وہ اسی مقام پر اور ان ہی برومائیڈز Bromides سے تیار ہوتی ہے۔ چلی اور پیرو میں سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کی بہت کثرت ہے۔ اس نمک کے ساتھ تھوڑا سا سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) بھی ملا ہوا ہوتا ہے۔ آئیوڈین زیادہ تر اسی سے حاصل کی جاتی ہے۔ اسکاٹ لینڈ میں آئیوڈین بحری نباتات سے نکالتے ہیں۔ ان میں اس عنصر کی ذرا ذرا سی مقداریں آئیوڈائیڈز (Iodides) کی شکل میں ہوتی ہیں۔

Stassfurt	۱
Chili	۲
Peru	۳
Scotland	۴

اس بات کو بھی یاد رکھنا چاہئے کہ آزاد ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ معدہ کی رطوبت کا جزو اعظم ہے۔

پندرہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ مفصل بیان کرو کہ ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔ بیان کے ساتھ ساتھ تغیرات کی بھی تشریح کرتے جاؤ۔

(۱) امتحانی نلی میں معمولی نمک رکھ کر اُس پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال دیا جائے۔
(ب) سینڈر کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں گرم کیا جائے۔

۲۔ مفصل بیان کرو کہ ہائیڈروکلورک گیس کس طرح تیار کرو گے اور اُسے اُستوانیوں میں کس طرح بھرو گے۔ آلہ جو اس مطلب کے لئے تیار کیا جائیگا اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ اس گیس کی موٹی موٹی خاصیتوں کی توضیح کے لئے تم کون کون سا تجربہ کرو گے؟

۳۔ تمہارے پاس اس بات کا کیا ثبوت ہے کہ ہائیڈروکلورک گیس ہائیڈروجن اور کلورین پر مشتمل ہے؟
۴۔ کلورین تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ اور بتاؤ

اس گیس کو کس طرح جمع کیا جائیگا۔ اس گیس کے اہم خواص کی توضیح کے لئے چند تجربے بیان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورک گیس کا طاقتور آبی محلول تیار کرنا ہو تو اس کے لئے کیا تدبیر کرنا چاہئے؟ ضروری آلات کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ اس محلول کا تھوڑا تھوڑا حصہ مندرجہ ذیل اشیاء پر ڈالا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا:-

(۱) گھڑی وار جست۔

(ب) سیلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔

(ج) دھاتی پارا۔

(د) لہجوں۔

۶۔ ذیل کی چیزیں خشک کلورین کی استوانیوں میں داخل کی جائیں تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ جہاں تک تم سے ممکن ہو تغیرات کی بھی تشریح کرتے جاؤ:-

(۱) فاسفورس (Phosphorus)

(ب) جلتی ہوئی موم بتی۔

(ج) جلتی ہوئی ہائیڈروجن کی رو۔

(د) تانبے کا سفوف۔

(۵) خشک لیمسی کاغذ۔

(۶) مرطوب لیمسی کاغذ۔

۷۔ ذیل کی چیزوں پر ہائیڈروکلورک ترشہ کس طرح

عمل کرتا ہے؟

(۱) مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

(ب) بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

۸۔ ہائیڈروکلورک ٹرسٹ اور سینڈر کے تعامل کی تحقیقات منظور ہو تو اس کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس تعامل سے ہمیں کون کون سے نتائج کی توقع ہے۔

۹۔ اگر تجربہ سے یہ بات ثابت کرنا مقصود ہو کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں اس کے نصف حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے تو اس کے لئے کیا طریقہ اختیار کرنا چاہئے؟

۱۰۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں اس کے نصف حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اور نصف حجم کے برابر کلورین۔ اس مسئلہ کو تالیفاً تم کس طرح ثابت کرو گے؟

۱۱۔ کلورین برہمین اور آئیوڈین کا ذیل کی باتوں میں مقابلہ کرو:-

(۱) طبعی خواص۔

(ب) کیمیائی خواص۔

۱۲۔ مفصل بیان کرو کہ ذیل کی چیزوں پر مرکوز سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ کیا عمل کرتا ہے:-

(۱) پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) -

(ب) پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)

۱۳۔ امتحانی نلی میں رکھے ہوئے سوڈیم بروائیڈ

(Sodium bromide) پر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

ڈالا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟

۱۴۔ مفصل بیان کرو کہ پوٹاسیئم بروائیڈ

(Potassium bromide) سے برومین (Bromine) کس طرح

تیار کرو گے؟ ضروری آلات کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۱۵۔ چند ایسے مایعات کے نام بتاؤ جو برومین

اور آئیوڈین (Iodine) کو حل کر لیتے ہیں۔ یہ بھی بیان

کرد کہ ان مایعات میں محلولوں کا رنگ کیا ہوگا۔

برومین اور آئیوڈین، تناسب پر کس طرح عمل کرتی ہیں؟

دونوں کے حلوں کا مقابلہ کرو۔

۱۶۔ مندرجہ ذیل اشیاء کے محلولوں پر کلورین

(Chlorine) کس طرح عمل کرتی ہے:-

(۱) پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide)۔

(ب) پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)۔

(ج) سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)۔

۱۷۔ ذیل کی چیزوں کے ساتھ آئیوڈین ملا دی جائے

تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟

(۱) گندک

(ب) کلورین (Chlorine)

(ج) کاربن (Carbon)

(د) سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

۱۸۔ کلورین برومین اور آئیوڈین کی تیاری کے لئے ایک عام قاعدہ بیان کرو۔

۱۹۔ کیا مندرجہ ذیل چیزوں پر (۱) سرد ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک تڑشہ (۲) گرم طاقتور ہائیڈروکلورک تڑشہ کچھ عمل کرتا ہے یا اگر عمل کرتا ہے تو کس طرح کرتا ہے :-

(۱) جست

(ب) ایلومینیم (Aluminium)

(ج) سونا

(د) سیسا

(۵) تانبا

(۶) قلعی

۲۰۔ وضاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی تیاری کے عام

قاعدے مختصر طور پر بیان کرو۔ اور ساتھ ساتھ مساواتیں بھی درج کرتے جاؤ۔

۲۱۔ وسیع پیمانہ پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ

تیار کرنے کا کیا قاعدہ ہے؟ تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں زیادہ تر رکن چیزوں کا ٹوٹ ہوتا ہے؟

۲۲۔ مفصل بیان کرو کہ ہائیڈروکلورک تڑشہ کہاں کہاں

استعمال ہوتا ہے۔

سولہویں فصل

نائیٹروجن — گڑھ ہوائی — امونیا۔

نائیٹروجن

NITROGEN

N_2

۱۹۴ - وقوع — نائیٹروجن

(Nitrogen) گڑھ ہوائی میں پائی جاتی ہے۔ اور اُس میں جمّا $\frac{۲}{۱۰۰}$ کے قریب یہ گئی ہے۔ باقی $\frac{۱}{۱۰۰}$ آکسیجن ہے۔ حیوانی اور نباتی ریشوں کی ترکیب میں یہ عنصر بافراط داخل نہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ نائیٹروجن ان ریشوں کا نہایت ضروری اور مستقل جزو ترکیبی ہے۔ نباتات بیشتر زمین سے نائیٹروجن حاصل کرتے ہیں

جس میں نائیٹرک (Nitric) نائٹریٹس (Nitrates) اور امونیم (Ammonium) کے نمکوں کی خفیف خفیف سی مقداریں ہمیشہ موجود رہتی ہیں۔ نائیٹروجن (Nitrogen) براہ راست حیوانات کا جزو بدن نہیں بنتی۔ حیوانات میں وہ سب کی سب نباتات سے آتی ہے۔

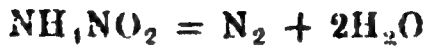
۱۹۵۔ نائیٹروجن کی تیاری

تجربہ ۱۹۵۔ وٹل وٹل میں تم دیکھ چکے ہو کہ لوہے، میگنیشیم (Magnesium) یا فاسفورس (Phosphorus) کی مدد سے ہوا میں سے آکسیجن جدا کر سکتے ہیں۔ پھر تجربہ ۱۹۶ میں ہم نے اس مطلب کے لئے ایک زیادہ سہل قاعدہ بھی بیان کیا تھا جس میں یہ بتایا گیا تھا کہ آتشی شیشہ کی نلی میں تانبا رکھ کر گرم کرنا چاہئے۔ اور گرم کئے ہوئے تانبے پر سے ہوا گزارنی چاہئے۔ لیکن اس طرح جو نائیٹروجن حاصل ہوگی وہ غیر خالص ہوگی۔ کیونکہ ہوا میں نائیٹروجن اور آکسیجن کے علاوہ اور چند غیر عامل گیسیں بھی موجود ہیں۔ جن میں آرگن (Argon) (دفعہ ۲۰۶) کی مقدار سب سے زیادہ ہے۔

خالص نائیٹروجن تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ

۱۹۵ "س" جمع کی علامت ہے۔

ہے کہ امونیئم نائیٹرائیٹ (NH_4NO_2 (Ammonium nitrite)) کو گرم کیا جائے۔ یہ مرکب حرارت کھا کر حسب مساوات ذیل تحلیل ہو جاتا ہے:-



لیکن امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) ایک غیر قائم مرکب ہے۔ علاوہ بریں اُس پر لاگت بھی زیادہ آتی ہے۔ اس نئے بنا بنایا امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) استعمال کرنے کی بجائے اسے عین وقت پر تیار کر لینا زیادہ مناسب ہے۔ اس مطلب کے لئے امونیئم کلورائیڈ (NH_4Cl (Ammonium chloride)) اور سوڈیئم نائیٹرائیٹ (Sodium nitrite) کو ملا کر گرم کرنا چاہئے۔ یہ دونوں نمک قیام پذیر ہیں۔ اور مقابلہ سستے بھی ہیں۔ جب ان دونوں مرکبوں کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ان میں دو طرفہ تحلیل ہوتی ہے جس سے امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) اور سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ لیکن امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) چونکہ غیر قائم مرکب ہے اور تجربہ کی تپش پر اُس کی بقا ممکن نہیں، اس لئے وہ پھٹ کر نائیٹر وین اور پانی میں بٹ جاتا ہے:-



بن جائیگا۔ اور وہ ایک خطرناک دھماکو چیز ہے :-



یہ تعامل حقیقت میں دو درجوں میں پورا ہوتا ہے :-



۱۹۶۔ نائیٹروجن کے خواص

نائیٹروجن ایک بے رنگ اور بے مزہ گیس ہے۔ یہ گیس نہ ٹمڈ حیات ہے نہ ٹمڈ احتراق۔ معمولی حالتوں میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں کھاتی۔ ہاں اگر ان گیسوں کے آمیزہ میں سے برقی شرارے گزارے جائیں تو اس صورت میں البتہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ NO_2 (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہیں۔

نائیٹروجن ہوا سے قدرے ہلکی ہے۔ اور بڑی شکل سے ہلکی میں آکر مائع بنتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ اور آکسیجن کی بہ نسبت بہت کم حل ہوتی ہے (دیکھو دفعہ ۱۳۶)۔

نائیٹروجن کی سب سے بڑی خصوصیت اس کی غیر عالمیت ہے۔ لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن کے ساتھ وہ براہ راست ترکیب کھا لیتی ہے۔ چنانچہ میگنیشیم (Magnesium) کیلشیم (Calcium) اور بورون (Baron) ، ان عناصر کی مثالیں ہیں۔ بیریم (Barium) ،

اسٹرانٹیم (Strontium) لیتھیم (Lithium) 'الومینیم (Aluminium) 'سلیکون (Silicon) 'کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ بھی نائٹروجن بڑا راست ترکیب کھاتی ہے۔

کرہ ہوائی

۱۹۷۔ زمین کے گرد گرد جو گیسوں کا غلاف محیط ہے اُس کے اجزائے اعظم نائٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ ان کے علاوہ آرگن (Argon) آبی بخارات 'کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) 'امونیا (Ammonia) اور بعض اور گیسوں کی بھی کچھ مقدار موجود رہتی ہے۔ لیکن ان چیزوں کی مقدار موقع اور محل کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ نائٹروجن اور آکسیجن کا یہ حال نہیں جہاں کہیں سے بھی ہوا لے کر دیکھو نائٹروجن اور آکسیجن کے اضافی تناسبوں کا تغیر بہت خفیف سا ہوگا۔ نتائج مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس سے یہ بات بخوبی واضح ہو جائیگی :-

آکسیجن کا فی صدی تناسب: حجم

یورپ کے مختلف حصوں { ۲ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۹۵ میں لے ہوئے

قطبی سمندروں میں کئے ہوئے ۱۷ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰۱۹۰

... ۵۵ فٹ یا اس سے زیادہ { ۳ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰۱۹۴
کی بلندی پر کئے ہوئے۔

۱۹۸ - کروہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص

کروہ ہوائی کی جی ترکیب معلوم کرنے کا ایک

سہری سا قاعدہ تجربہ ۱۷ میں بیان ہو چکا ہے۔ لیکن

اس سے بہتر یہ ہے کہ ہوا کا کوئی معلوم حجم لے کر اس

کے ساتھ دو چند حجم کی نائٹروجن ملائی جائے۔ اور دونوں

کے آمیزہ کو گیس پیما میں برقی شرارے سے دھماکا جائے۔

نائٹروجن کے دو حجم، آکسیجن کے ایک حجم کے ساتھ

مل کر آبی بخارات بنا دینگے جو بستگی میں آکر پانی

بن جائینگے۔ اس طرح حجمیں جو ایک تہائی کی ہوگی

وہ اس بات کو تعبیر کریگی کہ ہوا میں آکسیجن کے حجم کا

یہ تناسب ہے۔

لیکن اس تجربہ میں پوری پوری صحت کا التماس

ممکن نہیں۔ کیونکہ نائٹروجن اور آکسیجن کا کچھ حصہ باہم

ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

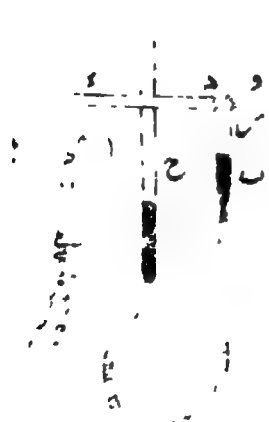
بنا دیتا ہے۔ اور یہ مرکب پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر

نائٹریک (Nitric) ترشہ اور نائٹریکس (Nitrous)

ترشہ بن جاتا ہے۔

اس مطلب کے لئے بہترین قاعدہ یہ ہے کہ

ہوا کا معلوم حجم بند فضا میں رکھ کر اُس میں برقی رو کی مدد سے تانبے کا تار گرم کیا جائے۔ اس صورت میں آکسیجن، تانبے کے ساتھ ترکیب کھا کر موات پیدا ہو جائیگی۔ اب اگر یہ معلوم ہے کہ تانبے کو گرم کرنے سے پہلے ہوا کی پیش اور اُس کے دباؤ کا کیا حال تھا تو تجربہ کے اخیر میں باقی ماندہ گیس کو ابتدائی پیش پر لا کر ہم اُس کا دباؤ معلوم کر سکتے ہیں۔ چھٹا نقطہ اُن کے دست یہ معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں کہ ہوا میں آکسیجن کا بھی تناسب کیا ہے۔ یہ تجربہ جو آلی کے آلہ میں کیا جاتا ہے جس کی تصویر شکل ۳۳ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں ۱ تقریباً .. اکعب سم گناش کا ایک ٹیشہ کا بنا ہوا بوف ہے جس کے ساتھ ۲ ایک نکاس ملی لگی ہوئی ہے۔ نکاس ملی



شکل ۳۳
لوہ ہوائی کی ترکیب

کے سرے کے قریب ۳ ایک براہی ڈاٹ ہے۔ یہ ڈاٹ ایک طرف ایک پھولی سی ملی ۴ کے ساتھ ملی ہوئی ہے جس کا بسرا کھلا ہے۔ اور دوسری طرف اس کا تعلق ایک داب ۵ کے ساتھ ہے۔ داب ۶ میں ب اور ج

دو شیشہ کی نلیاں ہیں جو بڑکی نلی سے ملا دی گئی ہیں۔
 نلی ج کا آزاد سرا کرہ ہوائی کی طرف کھلا ہوا ہے۔ داب ناما
 میں پارا ڈال دیا گیا ہے۔ نلی ج کو صوب خواہش اُپر اٹھا
 سکتے ہیں اور نیچے کی طرف بھی لا سکتے ہیں۔ اس نلی
 کے پیچھے ایک پیمانہ کھرا کر دو تو اس کی مدد سے پارے
 کی بلندی معلوم ہو سکتی ہے۔ ڈاب چونکہ تڑا ہی ہے اس
 لئے ہم اسے یوں ترتیب دے سکتے ہیں کہ ا کا، و
 اور ب میں سے کسی ایک کے ساتھ تعلق ہو جائے یا
 دونوں کے ساتھ اس کا تعلق نہ رہے۔

تجربہ کے وقت جوفہ میں خشک ہوا بہر دو۔
 اس کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈاٹ د کو گھما کر ا کا، و کے ساتھ
 تعلق پیدا کرو۔ اور و کے ساتھ ہوا پمپ لگا کر ا کی
 ہوا خارج کر لو۔ پھر مرکنز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں
 سے گزار کر خشک کی ہوئی ہوا اس میں و کے رستے
 داخل کرو۔ اس کے بعد جوفہ کو پگھلتے ہوئے بیج میں رکھو
 تاکہ گیس کی پیش ہر پر آجائے۔ جب یہ مطلب حاصل
 ہو جائے تو نلی ج کو یہاں تک اُپر اٹھاؤ کہ نلی ب
 میں پارا عین چوٹی تک پہنچ جائے۔ خشک میں یہ مقام سرا
 سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اس دوران میں ڈاٹ کو اس طرح
 گھما دینا چاہئے کہ ا کا تعلق صرف ب کے ساتھ رہے۔
 اب ج میں پارے کی بلندی دیکھ لو۔ اور بار پیماس کو بھی

پڑھ لو۔ ب اور ج میں جو پارے کی بلندیوں میں اُن کے فرق کو بار پیمانی کی بلندی کے ساتھ دیا دینے سے جوفہ ۱ کی گیس کا دباؤ معلوم ہو جائیگا۔

انتباہ۔۔۔۔۔ اس بات کو یاد رکھا جائے

کہ نلی ج میں پارے کی چوٹی اگر نقطہ م سے اُڑے۔ ہے تو فرق مذکور کو بار پیمانی کی بلندی کے ساتھ جمع کرنا ہوگا۔ اور اگر ج میں پارے کی چوٹی نقطہ م سے نیچے ہے تو فرق مذکور کو بار پیمانی کی بلندی میں سے تفریق کرنا پڑیگا۔

دباؤ معلوم کر لینے کے بعد ڈاک کو اس طرح گٹھاؤ کہ جوفہ کب اور ۵ دونوں سے بے تعلق ہو جائے۔ پھر میخ کو ہٹا لو۔ اور تانبے کے مرغوانہ ط کو آس میں سے برقی کو گزار کر گرم کرو۔ جوفہ کی آکسیجن تانبے کے ساتھ ترکیب کھا کر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) بنا دیگی۔ اس کے بعد جوفہ کو پھر پگھلتے ہوئے میخ میں رکھو۔ اور گیس کی پیش کو پھر پر لے آؤ۔ اس دوران میں نلی ج کو بہت نیچے لے آنا چاہئے تاکہ ڈاک کو کھول دینے پر پارا آفتی نلی میں نہ گھسنے پائے۔ اس احتیاط کو یہ نظر رکھ لینے کے بعد ڈاک کو گٹھا کر ۱ اور ب میں تعلق پیدا کر دو اور ج کو احتیاط کے ساتھ اوپر اٹھاؤ کہ ب میں پارے کی چوٹی عین نقطہ م پر پہنچ جائے۔ پھر نلی ج میں پارے کی بلندی دیکھ کر باقی ماندہ گیس کا دباؤ حسب

قاعدہ معلوم کر لو۔

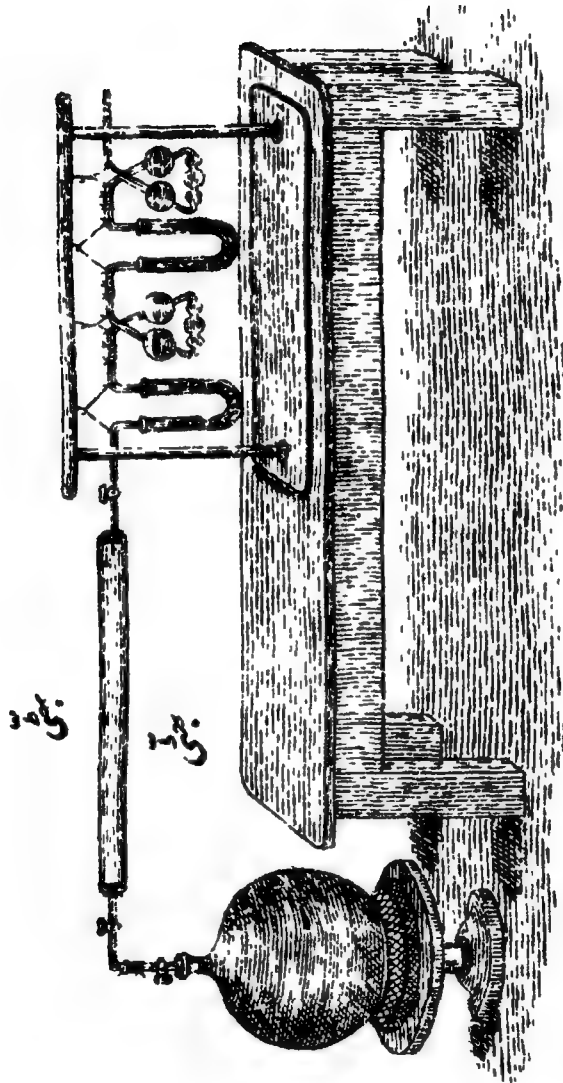
فرض کرو کہ ابتدائی دباؤ D تھا۔ اور اخیر میں d رہ گیا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے نکل جانے کی وجہ سے دباؤ میں $(D - d)$ کی کمی ہوئی ہے۔ اور یہ معلوم ہے کہ پیش دونوں صورتوں میں دہی ۰ مہر تھی۔ لہذا ہوا میں آکسیجن کا حجم فی صدی حسب ذیل ہوگا:-

$$\frac{D - d}{D} \times 100$$

۱۹۹- گرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، وزناً

یہ مطلب ہوا کو، حرارت سے شرج کر دیئے ہوئے تانبے پر گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ تجربہ بالا کی طرح یہاں بھی ہوا کی آکسیجن تانبے کے ساتھ ترکیب کھا جائیگی۔

ہوا کو پہلے، کاوی پوٹاش (Potash) اور مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزار کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور رطوبت سے پاک کر لینا چاہئے۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال ہوتا ہے اس کی تصویر شکل ۶۴ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں ایک بڑا سا شیشہ کا جوفہ ہے جس کے ساتھ آتشی شیشہ کی نلی لگا دی گئی ہے۔ اس نلی میں تانبہ رکھا جاتا ہے۔ اور نلی کو بھٹی میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ جوفہ میں پہلے عمدہ ہوا پمپ سے



کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص و زنا

شکل ۱۲

نکاد

نکاد

خلا پیدا کر لیتے ہیں۔ پھر ڈاٹ بند کر کے اُسے احتیاط سے تول لیتے ہیں۔ اسی طرح تانبے والی نلی میں خلا پیدا کر کے اُس کا بھی وزن کر لیتے ہیں۔ اس کے بعد تانبے کو دم کرتے ہیں۔ جب تانبا گرم ہو جاتا ہے تو جوفہ کی ڈاٹ اس قدر کھولتے ہیں کہ نلی میں سے خالص ہوا کی دھیمی سی رو چلنے لگتی ہے جو نلی سے گزر کر شیشہ کے جوفہ میں چلی جاتی ہے۔ نلی میں اس ہوا کی آکسیجن، تانبے کے ساتھ مل کر رہ جاتی ہے۔ اور اگر تجربہ میں پوری احتیاط مد نظر ہے تو جوفہ میں صرف نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ پہنچتی ہیں۔

جب آلہ بالکل ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو جوفہ کو دوبارہ تولتے ہیں۔ اس کے وزن میں جو اضافہ ہوتا ہے وہ نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا وزن ہے۔ اسی طرح نلی کو بھی دوبارہ تولتے ہیں۔ اور اس سے آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ پھر ہوا پمپ کے ذریعہ نلی میں خلا پیدا کرتے ہیں۔ اس سے نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا جو ذرا سا حصہ نلی میں باقی رہ گیا ہوتا ہے وہ بھی خارج ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد نلی کو پھر تولتے ہیں۔ وزن میں جو کمی ہوتی ہے اُسے جوفہ کے اضافہ وزن کے ساتھ ملا کر نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا مجموعی وزن معلوم کر لیتے ہیں۔

آکسیجن کا وزن خلا دار، نلی کے وزنوں کے فرق سے حاصل ہوتا ہے۔

اسی طرح کے کئی تجربوں سے حاصل کئے ہوئے نتائج کی بناء پر ہوا کی وزنی ترکیب حسب ذیل ہے:-

۷۹.۹۹۵

نایٹروجن اور آرگن وغیرہ

۰.۰۰۵

آکسیجن

۲۰۰ - ہوا میں آبی بخارات

آبی بخارات کی مقدار ہوا کی تپش اور اس کے درجہ سیری کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ جب تپش بڑھتی ہے تو ہوا کو سیر ہونے کے لئے زیادہ رطوبت درکار ہوتی ہے۔ بحساب اوسط دیکھا جائے تو رطوبت کی مقدار چنانہ فی صدی سے کچھ کم رہتی ہے۔ لیکن جو اقلیمیں گرم اور مرطوب ہیں وہاں ۴ فی صدی تک بھی پہنچ جاتی ہے۔

رطوبت کی مقدار نقطہ شبنم کے مشاہدوں سے معلوم ہو سکتی ہے۔ یا دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معلوم حجم کی ہوا لانا نلیوں میں رکھے ہوئے کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) میں سے گزاری جائے اور یہ دیکھ لیا جائے کہ نلیوں کے وزن میں کتنا اضافہ ہوا ہے۔ ہوا میں آبی بخارات کی جو مقدار سما سکتی ہے

۱۰ دیکھو کتب طبیعیات۔

اُس کا اندازہ اس سے بھی ہو سکتا ہے کہ ایک ملب میل ہوا ۲۵ م پر سیر ہو جائے تو اُسے ٹھنڈا کر کے ہر پر لے آنے سے ... ۴۰۰۰ فٹ (Ton) پانی حاصل ہوگا۔ لیکن ہوا کی کابل سیری بہت شاذ ہوتی ہے۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ کسی خاص پیش پر سیر کر دینے کے لئے جتنی رطوبت درکار ہے اُس کے برابر سے وہ کبھی کم نہیں رہتی۔

۲۰۱۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ —

ہوا میں اس گیس کی مقدار مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔ چنانچہ کھلے میدان کی ہوا کو دیکھو تو اُس میں یہ گیس جمائین سے لے کر چار فی ... ۱۰ ہوتی ہے۔ اور اگر شہروں کی ہوا کو دیکھو تو وہاں اس کی مقدار اس سے بہت زیادہ پائی جاتی ہے یہاں تک کہ بعض حالتوں میں جمائین سات آٹھ فی ... ۱۰ تک پہنچ جاتی ہے۔ سکونت کے مکان جن میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام اچھا نہیں ہوتا اُن میں اس کی مقدار معمول سے دس گنا تک بھی پہنچ جاتی ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی مقدار کا علم نہایت ضروری ہے۔ اور سکونت کے مکانوں کے متعلق اس علم کی ضرورت اور بھی زیادہ ہوتی ہے۔ یہ گیس صحت کے لئے بہت مضر ہے۔

اس لئے جب تک یہ معلوم نہ ہو کہ مکان کے اندر صحت بخش ہوا میں اس گیس کا تناسب کیا ہے اُس وقت تک اس بات کا فیصلہ نہیں ہو سکتا کہ آیا مکان میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام خاطر خواہ ہے یا تازہ ہوا کی آمد کے لئے مزید انتظام کرنا چاہئے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی موجودگی کا امتحان کرنا ہو تو اُتھلی رکابی میں چھونے کا پانی ڈال کر رکھ دو۔ ذرا سی دیر میں پانی کی سطح پر پتلی سی جھلی آ جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جب چھونے کے پانی کو چھوتا ہے تو اس سے کیلشیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) بن جاتا ہے اور وہ پانی میں ناقابلِ حل ہے



کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ

کیلشیم کاربونیٹ

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی مقدار معلوم کرنے کے لئے بیرٹا (Baryta) کا پانی بھی استعمال ہو سکتا ہے بیرٹا ایک قلعوی چیز ہے۔ اس کے محلول کی طاقت معلوم کر لو۔ پھر محلول کا معلوم حجم لے کر ہوا کی نیبی ہوئی مقدار (مثلاً ۱۰ لیٹر) کے ساتھ رکھو اور خوب ہلاؤ۔ بیرٹا (Baryta) کا کچھ حصہ

ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ
 بل کر بیریم کاربونیٹ (Barium Carbonate) بن جائیگا۔ اور
 باقی حصہ اپنے حال پر قائم رہیگا۔ چونکہ بیریم کاربونیٹ
 (Barium Carbonate) ایک تبدیلی چیز ہے۔ اس لئے
 محلول مذکور میں اب قلی کی مقدار کم ہوگی۔ اور ہوا میں
 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار کتنی
 زیادہ ہوگی اتنا ہی زیادہ بیریم کاربونیٹ
 (Barium Carbonate) میں تبدیل ہوگا۔ اور اسی نسبت
 سے محلول کی قلیوی طاقت زیادہ گھٹ جائیگی۔ اب اگر
 یہ معلوم کر لیا جائے کہ تجربہ کے بعد محلول کی قلیوی
 طاقت کتنی رہ گئی ہے تو اس کی ابتدائی طاقت سے
 مقابلہ کر کے ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
 کا تناسب معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

۲۰۲۔ ہوا میں آئر لوٹ ————— ہوا
 میں آئر لوٹ مثلاً معلق گرد اور معلق کاربن (Carbon)
 امونیا (Ammonia) گندک کے مرکبات، ہائیڈروکلورک
 (Hydrochloric) ترشہ اور کلورائیڈز (Chlorides) وغیرہ
 بہت کم مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اور مختلف مقامات
 پر ان کی مقداروں میں اختلاف بھی زیادہ ہوتا ہے۔
 بجلی کے طوفانوں میں نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides)
 بنتے ہیں۔ اور ان سے نائٹروس (Nitrous) ترشہ اور

نائٹریک (Nitric) ترشہ بن جاتے ہیں۔ اس قسم کے طوفانوں میں غالباً کچھ اوزون (Ozone) بھی پیدا ہوتی ہے۔ امونیا (Ammonia) کاربن (دھوئیں کی شکل میں) اور گندک کے مرکبات، شہروں کے قُرب و جوار کی ہوا میں زیادہ ملتے ہیں۔ یہ چیزیں کوئلے کے جلنے یا کوڑے کرکٹ کے سٹرنے سے پیدا ہوتی ہیں۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور کلورائیڈز (Chlorides) صنعتی کاروبار کے طفیل ہوا کو ملتے ہیں۔ کلورائیڈز (Chlorides) کے ذرے سطح زمین پر سے اُڑ کر بھی ہوا میں چلے جاتے ہیں۔ اور سمندر کے پانی سے بھی ہوا میں آتے ہیں۔ چنانچہ آندھی کے طوفان میں جب سمندر کے قُرب و جوار کی ہوا کا امتحان کیا جاتا ہے تو اُس میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chlorides) کی مقدار معمول سے زیادہ ہوتی ہے۔

۲۰۳ - حیوانی اور نباتی زندگی کا تعلق ہوا

کے ساتھ ————— سانس کی ہوا اٹھنے کی سطح پر بھونگو تو شیشہ کی سطح ہنناک ہو جائیگی۔ اور یہی ہوا چُونے کے پانی میں سے گزارو تو وہ دودیا ہو جائیگا۔ اس سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ سانس کے رستے جو ہوا حیوانات کے پیچھے پھروں سے ہو کر آتی ہے اُس میں بہت سی رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

گیس ہوتی ہے۔ چنانچہ وہ ہوا جو انسان کے پھیپھڑوں میں سے ہو کر آتی ہے اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار معمولاً ۴ فی صدی سے بھی بڑھ جاتی ہے۔ اور یہ مقدار معمولی ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کے مقابلہ میں ۱۰۰ گنا سے بھی زیادہ ہے۔

ہوا میں جن ذریعوں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آتا ہے وہ حسبِ ذیل ہیں :-

(۱) حیوانات اور نباتات کا تنفس۔

(ب) ایندھن کا احتراق۔

(ج) نامیاتی مادہ کا سڑنا۔

(د) زمین کے اندرونی اسباب۔

فیراڈے نے حساب لگا کر معلوم کیا ہے کہ ان ذریعوں سے روزانہ پچاس لاکھ ٹن کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا میں ملتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہوا میں بالتدريج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار بڑھتی جاتی ہے اور آکسیجن کی مقدار گھٹتی جاتی ہے۔

لیکن صانعِ قدرت نے ساتھ ہی وہ اسباب بھی پیدا کر دیئے ہیں جو اس کے خلاف عمل کرتے رہتے ہیں۔ اور ہوا کو حیوانات کے مفید صحت ہونے سے

بچا لیتے ہیں۔ ان اسباب کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نباتات

کی غذا ہے۔ تغذیہ کے وقت نباتات کا سبز رنگ مادہ (مغضّر) سورج کی بالواسطہ یا بلاواسطہ روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر دیتا ہے جس میں کاربن نباتات کی غذا بن جاتا ہے۔ اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

پانی میں اعتدالاً قابل حل ہے۔ اس لئے میٹھ کی بوندیا اُسے ہوا میں سے جذب کر لیتی ہیں۔ علاوہ بریں سمندر اور زمین کی سطح پر کا پانی بھی اُسے جذب کرتا رہتا ہے۔ اس بات کا ٹھیک ٹھیک اندازہ کر لینا بہت مشکل ہے

کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ترکیب و

تحلیل کے عمل کس حد تک ایک دوسرے کا توڑ ہو سکتے ہیں۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ گروہ ہوائی کے

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر

دینے میں نباتات کا حصہ نہایت اہم ہے۔ چنانچہ زندہ

نباتات کا امتحان کیا جائے تو اس امر کے متعلق کافی

شہادت مل سکتی ہے۔ علاوہ بریں جب یہ دیکھا جاتا ہے

کہ ہرے بھرے جنگلوں کے ارد گرد کی ہوا میں رات کے

وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار

زیادہ ہوتی ہے اور دن کے وقت کم تو اس قیاس کو اور زیادہ تقویت ہو جاتی ہے۔ دن کے وقت پتے سورج کی روشنی میں ہوتے ہیں۔ اس لئے تغذیہ کا عمل جاری رہتا ہے۔ رات کے وقت تغذیہ کا عمل بند ہو جاتا ہے۔ اور صرف تنفس کا عمل جاری رہتا ہے۔

اس تقریر سے تم پر روشن ہو گیا ہو گا کہ حیوانات اور نباتات کا وجود ایک دوسرے کے لئے ممدِ حیات ہے۔ حیوانات، تنفس کے فعل سے نباتات کے لئے غذا تیار کرتے ہیں۔ اور نباتات، تغذیہ کے فعل سے ہوا کو صاف کر کے حیوانات کے لئے خوشگوار اور صحت بخش بنا دیتے ہیں۔ اس افادہ اور استفادہ کا تماشا دیکھنا ہو تو شیشہ کے چھوٹے سے بند مکان میں پانی ڈال کر اُس میں چھوٹے چھوٹے پودے لگاؤ۔ اور پانی میں پھلیاں رکھ دو۔ اور اس بات کا انتظام کر دو کہ بند مکان کے اندر آفتاب کی شعاعیں پہنچتی رہیں۔ پھلیاں اور پودے دونوں اپنے اپنے حال پر زندہ رہیں گے۔

۲۰۴۔ ہوا، نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے یا آمیزہ؟ — تم دیکھ چکے ہو کہ کیمیائی مرکب میں ذیل کی خصوصیات پائی جاتی ہیں :-
۱۔ مرکب معین ترکیب کا الگ ہوتا ہے (دیکھو)۔

۲۔ مرکب کی ترکیب میں جو عناصر داخل ہوتے ہیں اُن کے وزن، اوزان، جواہر کے تناسب یا اوزان جواہر کے سادہ اشعار ہوتے ہیں۔ یہ اصول نظریہ جواہر کا نتیجہ ہے (دیکھ ساتویں فصل)۔

۳۔ مرکب میں اُس کے اجزائے ترکیبی کے اپنے اپنے ذاتی خواص کم و بیش گم ہو جاتے ہیں۔ اور مرکب اپنے جداگانہ طبیعی اور کیمیائی خواص امتیازی کا مالک ہوتا ہے (صفحہ ۶۶)۔

۴۔ کیمیائی امتزاج کے وقت عموماً حرارت پیدا ہوتی ہے۔

۵۔ جب گیسوں کے امتزاج سے گیس مرکب بنتا ہے تو عموماً حجم گھٹ جاتا ہے :-

۲ حجم ہائیڈروجن + ۱ حجم آکسیجن = ۲ حجم آبی بخارات

۳ حجم ہائیڈروجن + ۱ حجم نائٹروجن = ۲ حجم امونیا

۶۔ کسی گیس کے سادہ طور پر پانی میں حل

ہونے سے اُس کی کیمیائی ترکیب پر کوئی اثر

نہیں ہوتا۔ مثلاً امونیا (Ammonia)

یا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو

پانی میں حل کر دیا جائے اور اس کے بعد

مخلول کو جوش دے کر گیس کو نکال دیا جائے

تو گیس کی خصوصیات یا ترکیب میں کوئی فرق نہ آئے گا۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہوا ان امتحانوں میں کہاں تک پوری اُترتی ہے :-

۱۔ ہوا کی ترکیب مختلف حالتوں میں مختلف ہوتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ اختلاف نہایت خفیف ہوتا ہے لیکن کیمیائی مرکبات کی ترکیب میں تو ایسے خفیف خفیف اختلافات کی بھی گنجائش نہیں۔ اُن کی ترکیب ہمیشہ اور ہر حال میں صدیاً ہوتی ہے۔

۲۔ ہوا میں وزن کے اعتبار سے نائٹروجن اور آکسیجن کے جو اضافی تناسب ہیں انہیں نائٹروجن اور آکسیجن کے اپنے اپنے وزن جو ہر پر تقسیم کر دو تو معلوم ہو جائیگا کہ آیا اُن میں کوئی سادہ عدنی رشتہ پایا جاتا ہے۔ ہوا میں ۲۳.۶۰۰۵ فی صدی آکسیجن ہے اور باقی ۷۶.۹۹۵ میں ۰.۶۹۳۷ فی صدی آرگن (Argon) وغیرہ ہیں۔ اس بناء پر ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا تناسب ۷۶.۹۹۵ - ۰.۶۹۳۷ = ۷۶.۳۰۱۳ فی صدی ہے۔

لہذا

$$۵۶۳۳ = \frac{۷۶.۳۰۱۳}{۱۳} \quad \text{نائٹروجن}$$

$$۱۵۴۴ = \frac{۲۳.۶۰۰۵}{۱۵.۶۹۴} \quad \text{آکسیجن}$$

$$۱ : ۳.۶۷ :: ۱۵۴۴ : ۵۶۳۳ \quad \text{اور}$$

یعنی تشریح کے نتیجہ کے ساتھ اگر تقریبی سا توافق پیدا کرنا ہو تو اس صورت میں بھی ہمیں ایک ایسا مرکب ماننا پڑیگا جس کا سالمی ضابطہ N_2O ہوگا ($28 \times 2 = 56 : 16 \times 1 = 16$)۔

ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا جو حجمی تناسب ہے اُس پر غور کرو تو اُس سے بھی یہی نتیجہ قائم ہوگا۔

۳۔ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کے اپنے اپنے امتیازی خواص موجود رہتے ہیں۔ اور ان میں جو خفیف سا فرق آتا ہے وہ ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ آمیزوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ بریں ہوا میں ان گیسوں کا جو تناسب ہے اُسی تناسب میں ہم خود ان گیسوں کو ملا دیں تو ان کے اختلاط سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس میں وہی خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا کے امتیازی خواص ہیں۔

۴۔ نائٹروجن اور آکسیجن کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا دو تو حرارت پیدا نہیں ہوتی۔

۵۔ نائٹروجن اور آکسیجن کے ملانے سے حجم میں کمی نہیں ہوتی۔

یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ گرہ ہوائی کی کثافت بالادوسط ڈھلی نکلتی ہے جو اُس کے اجزائے ترکیبی کے آمیزہ کے لئے متصور ہے۔ مثلاً ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب تخمیناً ۴:۱ ہے۔

لہذا

۴۔ حجم نائٹروجن کا وزن (کثافت = ۱۳) $۱۳ \times ۴ = ۵۲$ اِکائی
 اجم آکسیجن کا وزن (کثافت = ۱۶) $۱۶ \times ۱ = ۱۶$ اِکائی
 اس سے ۵۔ حجم ہوا کا وزن = $\frac{۵۲}{۵}$ اِکائی
 لہذا اجم ہوا کا وزن = $\frac{۵۲}{۵} = ۱۰.۴$ اِکائی
 یعنی ہوا کی کثافت = ۱۳.۶

اور یہ قیمت اُس قیمت کے عین مطابق ہے جو تجربہ سے حاصل ہوتی ہے۔

۶۔ دفعہ ۱۳ میں تم دیکھ چکے ہو کہ ہوا کو پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو خوب ہلا دیا جائے تو ہوا کا کچھ حصہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور اس حل شدہ ہوا میں آکسیجن کا تناسب مقابلہ زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن زیادہ قابل حل ہے۔ چنانچہ تجربہ سے ثابت ہے کہ حل ہونے سے پہلے ہوا میں آکسیجن اور نائٹروجن کا جمی مناسب تخمیناً ۱ : ۴ ہوتا ہے۔ اور حل شدہ ہوا میں ان کا جمی تناسب ۱ : ۲ ہو جاتا ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر مان لینا پڑتا ہے کہ ہوا نائٹروجن اور آکسیجن کا محض ایک آمیزہ ہے۔

ان وجوہات کے ساتھ ذیل کے دلائل بھی دلاؤ تو اس نیاں کی صداقت زیادہ واضح ہو جائیگی۔

۷۔ مایع ہوا کھولتی ہے تو نائٹروجن باقی اجزاء یعنی آکسیجن اور آرگون (Argon) سے پہلے کشید ہونے

لگتی ہے۔

(۸) ہوا کا انعطاف نما، آکسیجن اور نائٹروجن کے انعطاف نماؤں کا اوسط ہے۔ اور مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے انعطاف نماؤں کی قیمتیں اُن کے اجزائے ترکیبی کے انعطاف نماؤں کی قیمتوں سے کم ہوتی ہیں یا زیادہ۔

۲۰۵۔ کبر ————— کبر، بخاراتِ آبی کی بستگی سے بنتا ہے۔ اور بخاراتِ آبی کی بستگی کو گرد و غبار کے ذروں سے مدد ملتی ہے۔ گرد و غبار کا، کبر کے بننے میں مؤید ہونا اس بات سے ثابت ہے کہ خالص ہوا میں کبر نہیں بنتا۔ ایک موقع پر کبر کے وقت جو مادہ نیچے بیٹھتا گیا کیمیا دانوں نے اُس کا امتحان کیا تو معلوم ہوا کہ اُس میں کاربن، ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، سلیکا (Silica) لوہا اور لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) موجود ہیں۔ کبر کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔ یہاں تک کہ اکثر معمولی مقدار کے تین سے لے کر پانچ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔

آرگن اور اُس کے ساتھی

۲۰۶۔ ۱۸۹۷ء میں سٹریلے نے معلوم کیا کہ نائٹروجن جو ہوا سے حاصل کی جاتی ہے اُس کی کثافت کیمیائی قاعدوں سے تیار کی ہوئی نائٹروجن کی کثافت کے مقابلہ میں ۰.۰۴ فی صدی زیادہ ہوتی ہے۔ اس بوالعجبی کی توجیہ اس کے سوا اور کچھ نہ ہو سکی کہ ہوا میں نائٹروجن کے علاوہ تھوڑی سی مقدار کسی اور غیر عامل گیس کی بھی موجود ہے۔ اور اس غیر عامل گیس کی کثافت نائٹروجن کے مقابلہ میں زیادہ ہے۔ اس لیے کہ بعد سے ہم نے اس بحث کو اٹھایا اور وہ گیس مذکور کو نائٹروجن سے الگ کر لینے میں کامیاب ہو گیا۔ دہرے نے اس مطلب کے لئے جو قاعدہ اختیار کیا اُس کی تفصیل حسبِ ذیل ہے:-

اس محقق نے ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات سے پاک کر کے مِخ گرم تانبے پر سے گزارا جس نے ہوا میں سے

Lord Rayleigh

۱۰

Ramsay

۱۱

آکسیجن کو الگ کر لیا۔ پھر اسے صمغ گرم میٹھیسیم پر سے گزارا تو میگنیشیم (Magnesium) نے نائٹروجن کو لے لیا۔ اس کے بعد ہوا کے باقیہا کو دیکھا تو معلوم ہوا کہ وہ کل استعمال شدہ ہوا کا اسی صدی ہے۔ اور وہ ایک ایسی گیس پر مشتمل ہے جو مدد درجہ غیر قابل ہے۔ پھر مینٹن نے اس پر مزید تجربے کئے تو معلوم ہوا کہ اس کی نہ تحلیل ہوتی ہے نہ وہ کسی معلوم چیز کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اس سے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ یہ نئی گیس ایک عنصر ہے۔ اور اس کی غیر عامیت کی بناء پر مینٹن نے اس کا آرگن (Argon) نام رکھ دیا۔

آرگن (Argon) کی کثافت دریافت کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کا وزن سالمہ ۴۰ ہونا چاہئے۔ محققین نے یہ بات بھی دکھادی ہے کہ اس کا سالمہ صرف ایک جوہر پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا اس کا وزن جوہر ۴۰ ہے۔ یہ گیس (۱۸۷۰ء) پر پہنچ کر مائع بنتی ہے۔ اور (۱۸۹۵ء) پر جا کر ٹھوس کی شکل اختیار کرتی ہے۔

اس حال میں معلوم ہوا ہے کہ اس مطلب کے لئے میگنیشیم (Magnesium) کے ساتھ آنکھا چونا ملا دیا جائے تو بہتر ہے۔

سہینہ نے حال میں یہ بات بھی دریافت کر لی ہے کہ گروہ ہوائی میں آرگن (Argon) کے علاوہ اور چند گیسیں بھی ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے عناصر میں شامل ہونی چاہئیں۔ یہ گیسیں نیٹن (Neon) ہیلیم (Helium) کریپٹن (Krypton) اور زینن (Xenon) ہیں۔ ان گیسوں کی دریافت میں طریق مندرجہ ذیل سے کام لیا گیا ہے:-

سہینہ نے مائع شدہ ہوا کی بڑی بڑی مقدار پر کسری کشید کا عمل کیا تو مائع مذکور کے سب سے اونے درجوں پر جوش کھانے والے حصوں میں سے دو عنصر ہیلیم (Helium) اور نیٹن (Neon) حاصل ہوئے۔ اور وہ جھٹے جو آکسیجن، نائٹروجن، اور آرگن کے مقابلہ میں بلند تر تپش پر پہنچ کر جوش کھاتے ہیں ان کا امتحان کیا تو ان میں دو عنصر کریپٹن (Krypton) اور زینن (Xenon) پائے گئے۔

یہ عناصر گروہ ہوائی میں صرف خفیف خفیف سی مقداروں میں پائے جاتے ہیں اور آرگن (Argon) کی طرح سب کے سب حد درجہ غیر عامل ہیں۔ ان میں کوئی ایک بھی ایسا نہیں جسے آج تک کسی معلوم چیز کے ساتھ ترکیب دے لینے میں کامیابی ہوئی ہو۔ آرگن (Argon) کی طرح اُس کے ساتھ کے دوسرے عناصر کے سالمات

بھی ایک ایک جوہر پر مشتمل ہیں۔
 ہیلیم (Helium) کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ
 اس کا وجود پہلے پہل سورج میں محسوس ہوا تھا۔ یہ
 گیس گڑبھوائی کے علاوہ یورینیم (Uranium) کے
 بعض معدنیات اور خاص خاص چشموں میں بھی پائی گئی
 ہے۔ تمام گیسوں میں ہیلیم (Helium) کی امانت
 سب سے زیادہ مشکل ہے۔ چنانچہ اس کا نقطہ جوش
 پیش کے صفر مطلق کے بہت قریب ہے۔ اس کا وزن
 جوہر ۴ ہے۔

نیون (Neon)، کرپٹن (Krypton) اور
 زینن (Xenon) کے اوزان جو اہر حسب ذیل ہیں:-

۲۰	نیون (Neon)
۸۱.۶۷۵	کرپٹن (Krypton)
۱۲۸	زینن (Xenon)

امونیا

Ammonia NH_3

۲۰۷ - امونیا کی پیدائش

تجربہ ۲۰۷ - باون میں تھوڑا سا نوسادر

(امونیئم کلورائیڈ Ammonium chloride) لے کر اس میں

تھوڑا سا خشک بجھا ہوا پونا ملاؤ اور دونوں کو پیو۔
دیکھو سفوف میں سے ایک خاص طرح کی چھستی
ہوئی سی بو آنے لگی۔ سُرخ لٹسی کاغذ پانی سے بھگو
کر اس سفوف کے اوپر رکھو تو اس کاغذ کا رنگ
نیلا ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے
کہ پانی کی موجودگی میں امونیا (Ammonia)
گیس کا قائل قلوئی ہوتا ہے۔

اب اس آمیزہ کو خشک امتحانی نلی میں
ڈالو۔ نلی کو شعلہ پر رکھ کر نرم نرم آنچ دو۔ اور جیسا
کہ شکل ۱ میں دکھایا گیا ہے اس نلی کے اوپر
ایک اور خشک امتحانی نلی اُلٹ کر رکھو۔ جب
دونوں نلیوں کے درمیان سے امونیا (Ammonia)
کی بو خوب آنے لگے تو اوپر والی امتحانی نلی کا مُٹہ
اپنے اٹھوٹھے سے بند کر دو۔ اور پیالی میں پانی لے کر

اس نلی کا مُٹہ پانی سے اندر
جاؤ۔ پھر اٹھوٹھا بٹالہ پانی
نلی میں تیز تیز جڑھنے لگیو
اور نلی اس سے تقریباً بھر
جائیگی۔ اب سُرخ لٹسی کاغذ
سے نلی کے مایع کا امتحان
کرو۔ دیکھو وہ قلوئی ہے۔

شکل ۱

امونیا گیس کی پیدائش

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ امونیا (Ammonia) ایک چمکتی ہوئی سی بو والی گیس ہے۔ یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہم نے اسے اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر لیا۔ پانی میں یہ گیس بہت قابل حل ہے اور حل ہو کر قلوبی محلول پیدا کرتی ہے۔ تمہیں یاد ہوگا کہ ہائیڈروجن کاہرابطہ (Hydrogen chloride) اس قسم کی گیس ہے جو پانی میں حل ہوتی ہے تو ترشہ گاندہ حل لیتی ہے۔ اب اس مقام پر پہنچ کر ایک ایسی گیس ہمارے سامنے آگئی ہے جس کا آبی محلول قلوبی ہے۔

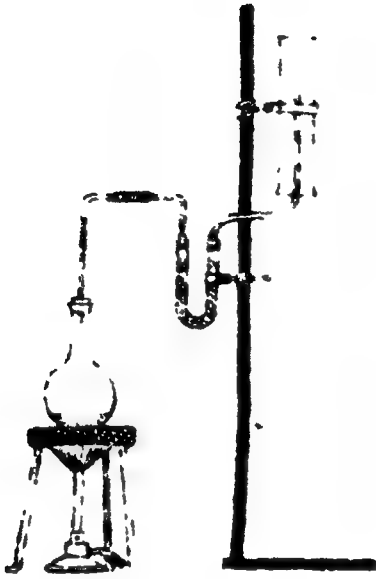
امونیا (Ammonia) گیس جیسا کہ ہم آگے چل کر ثابت کریں گے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ اور اس کا سالمہ ضابطہ NH_3 (دیکھو نقشہ ۲۱۵) سے تعبیر ہوتا ہے۔

نوشادر اور نیچھ ہوئے بھونے سے جب یہ گیس بنتی ہے تو اس صورت میں، جو کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے اسے ہم مساوات درجہ ذیل سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



جب نائٹروجن دار حیوانی یا نباتی چیزوں کو اس قسم کے برتنوں میں رکھ کر جن سے ہوا خارج کر دی گئی

آئینہ چونے یا کاوی سوڈے کی ڈیاں ڈال دی گئی ہوں۔



شکل ۱۱

امونیا گیس کی تیاری

اب مہراجی کو نرم نرم
آئینہ دو۔ ذرا سی دیر میں

امونیا (Ammonia)

گیس نکلتے لگیگی جسے

لانا نلی میں رکھا ہوا

آئینہ چونا یا کاوی سوڈا

خشک (Soda)

کر دیگا۔ اب اس

خشک شدہ گیس کو

اوپر دے ہٹاؤ کے قاعدہ

سے خشک استوانیوں

میں جمع کرتے جاؤ۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ استوانی گیس سے بھر گئی ہے

یا نہیں تو استوانی کے منہ کے قریب لکڑی کی جلتی ہوئی

لے گیسوں کے لئے جو معمولی خشکندے مثلاً سلفورک (Sulphuric)

ٹرخہ، کیلشیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور فاسفورس پینٹاکسائیڈ

(Phosphorus pentoxide) استعمال ہوتے ہیں وہ امونیا

(Ammonia) کو خشک کرنے میں کام نہیں دے سکتے۔ اس کی

وجہ یہ ہے کہ یہ گیس ان چیزوں کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔

پھٹی کا شعلہ لاؤ۔ شعلہ جُھ جائے تو سمجھو کہ اُستوانی بھر گئی۔ اب اُستوانی کا مٹہ اندھے شیشہ کے قرص سے ڈھک کر اُستوانی کو الگ کر لو اور اُس کی جگہ دوسری اُستوانی رکھ دو۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) درکار ہو تو اسے پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۰۹۔ امونیا کے خواص ————— امونیا

(Ammonia) ایک بے رنگ اور ہوا سے ہلکی گیس

ہے۔ اس کی بُو تیز اور بہت مچھتی ہوئی سی ہوتی ہے۔

لیکن اگر اس گیس میں بہت سی ہوا کی آمیزش ہو جائے

تو یہ بُو ناگوار نہیں ہوتی۔ اگر خالص امونیا (Ammonia)

کی ابھی خاصی مقدار شوگھ لی جائے تو سخت مُضر ہے۔

معمولی دباؤ کے تحت میں مُشک امونیا (۳۴°م)

کی تیش پر پہنچ کر مایع بنتی ہے۔ اور اگر دباؤ ۷ گرات ہوائیہ

کے برابر ہو تو ۰°م پر مایع بن جاتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۱۲)۔

تمام غیر نامیاتی گیسوں میں سے امونیا (Ammonia)

سب سے زیادہ قابلِ حل ہے۔ پناچہ پانی کی تیش ۰°م پر

تو اپنے سے ۱۰۰ گنا حجم کی اور ۵۰°م پر ۷۰۰ گنا سے بھی

زیادہ حجم کی امونیا (Ammonia) کو حل کر لیتا ہے۔ اس

گیس کی قابلیتِ حل چونکہ بہت زیادہ ہے اس لئے

اسے پانی پر جمع نہیں کر سکتے۔ علاوہ بریں یہ بھی نہایت

ضروری ہے کہ اس گیس کی تیاری میں جو آلات استعمال

کئے جائیں ان کے تمام حصے خشک ہوں۔

امونیا (Ammonia) کا آبی محلول پانی سے ہلکا ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ اگر نہایت متحرک ہو تو اس کی کثافت اضافی ۰.۸۸ ہوتی ہے۔ اور اس صورت میں محلول کے اندر وزنا ۲۶ فی صدی گیس ہوتی ہے۔ محلول کو جوش دے کر تمام حل شدہ گیس اس سے خارج کر سکتے ہیں۔

امونیا (Ammonia) حادق انگیز نہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ لکڑی کی جانی ہوئی کھچپی اس گیس کے اندر آکر بچھ جاتی ہے۔ معمولی حالتوں میں یہ گیس انسان پذیر بھی نہیں۔ لیکن تجربہ عمل میں جو آلہ استعمال کیا گیا ہے اگر اس کی نکاس نلی کے ایک حصہ کو خوب گرم کر دیا جائے تو اس صورت میں جو امونیا (Ammonia) گیس اس نلی میں سے نکل رہی ہوگی وہ جھانے سے جلنے لگیگی۔ اور جلتے وقت ہلکے رنگ کا زرد شعاع دیگی۔ اس حادق کی وجہ یہ ہے کہ امونیا (Ammonia) آسانی سے اپنے اجزاء یعنی

۱۔ امونیا (Ammonia) کا طاقتور محلول صراحی میں رکھی ہوئی کاوی پوٹاش کی ڈبیوں پر پڑکایا جائے تو اس محلول سے حرارت پہنچا بغیر امونیا گیس نکلنے لگتی ہے۔ دارالبخیر میں امونیا (Ammonia) تیار کرنے کے لئے یہ ایک نہایت آسان قاعدہ ہے۔

ناٹریجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور یہ
تم جانتے ہو کہ ہائیڈروجن اشتعال پذیر گیس ہے۔

۲۱۰۔ امونیئم کے نمک —

تجزیہ ۲۰۷ — ایک اُستوانی میں امونیا

(Ammonia) گیس بھر لو اور دوسری میں ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) گیس۔ اور دونوں کے مٹنے شیشہ کے

قُصوں سے ڈھک لو۔ پھر دونوں کے مٹے ایک دوسرے

کے قریب لاؤ۔ اور دونوں کے مٹے پر سے قُص ہٹا لو۔

گیس جب ایک دوسری کو چھوئے گی تو ایک سفید رنگ

کا باریک سا قلمی سفوف بنا دینگے۔ یہ قلمی سفوف کچھ

پر تک اُستوانیوں کے اندر اُڑتا رہیگا۔ پھر آہستہ آہستہ

نیچے بیٹھتا جائیگا۔

یہ سفید قلمی ٹھوس امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

ہے جو امونیا (Ammonia) گیس اور ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) گیس کے کیمیائی امتزاج سے پیدا

ہوا ہے۔ اس امتزاج میں جو کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے

اُسے مساوات مندرجہ ذیل سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اس طرح بھی حاصل

ہو سکتا ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ترشہ سے امونیا (Ammonia) کے آبی محلول کی تبدیل

کر دی جائے۔

تجربہ ۲۰۸ — امونیا (Ammonia)

کا تھوڑا سا طاقتور آبی محلول تجھری پیالی میں ڈالو اور اُس میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ بالتدریج ملائے جاؤ یہاں تک کہ مایع میں ٹرشہ لیتیسی کاغذ کو نیلا کر دینے کی طاقت نہ رہے۔ اب تجھری کے عمل سے پانی کو اڑا دو تو سفید رنگ کا قلعی ٹھوس باقی رہ جائیگا۔ یہ ٹھوس امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) ہے۔

یہ بعینہ وہی قاعدہ ہے جو ہم نے تجربہ ۱۰۶ میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) تیار کرنے کے لئے اختیار کیا تھا۔ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) خواص کے اعتبار سے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور پٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) کے ساتھ نہایت قریب کی مشابہت رکھتا ہے۔ اس مشابہت کی توجیہ حسب ذیل ہے :-

یہ بات مان لی گئی ہے کہ امونیا (Ammonia) کے آبی محلول میں امونیا (Ammonia) اور پانی کا ایک مرکب بن جاتا ہے۔ یہ مرکب ترکیب کے اعتبار سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH (Sodium hydroxide) اور پٹاسیئم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH (Potassium hydroxide) کا

مشابہ ہے۔ اسے ضابطہ NH_4OH سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ ان تینوں ضابطوں پر غور کرو۔ ان میں صرف اس فرق ہے کہ ضابطہ NH_4OH میں سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) کی جگہ جواہر کے ایک ایسے گروہ نے لے رکھی ہے جو ہائیڈروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ جواہر کے اس گروہ (OH) کو امونیم (Ammonium) کہتے ہیں اور اسے (Ammonium) اور پانی کے ملنے سے جو مرکب (NH_4OH) بنتا ہے اس کا نام امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (Ammonium hydroxide) ہے۔

امونیا کے آبی محلول میں جو قلعوی خواص دیکھے جاتے ہیں وہ اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہیں۔ جب یہ مرکب ٹرشوں کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو جس طرح سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کی دھاتیں سوڈیم اور پوٹاشیم ٹرشوں کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں اور سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) کے نمک بناتی ہیں، اسی طرح اس مرکب کا امونیم (Ammonium) گروہ بھی ٹرشوں کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ لے لیتا ہے اور امونیم (Ammonium) کے نمک بناتا ہے۔

اس نکتہ کی مزید توضیح کے لئے ذیل کی مساواتوں پر

غور کرو۔ ان میں سوڈیم پوٹاشیم اور امونیم (Ammonium) کے بائیڈرائسائیڈز کا چند ٹرشوں کے ساتھ تعامل دکھایا گیا ہے :



سوڈیم نائٹریٹ



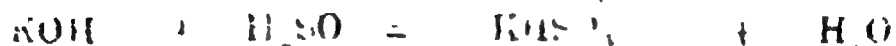
امونیم نائٹریٹ



پوٹاشیم نائٹریٹ



امونیم نائٹریٹ



پوٹاشیم ہائیڈروجن

سلفیٹ



امونیم ہائیڈروجن

سلفیٹ



پوٹاشیم سلفیٹ



امونیم سلفیٹ

معمولی پیش پر امونیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Ammonium Hydroxide) کو مجھدا کر لینے کے لئے آج تک جتنی کوششیں کی گئی ہیں سب ناکام ثابت ہوئی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ مرکب بہت آسانی سے امونیا (Ammonia) اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً، جب امونیا کے آبی محلول کو تجحیر کے عمل سے مریکز کرنے کی کوشش کی جاتی ہے تو اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) مائع میں سے کیسی حالت میں خارج ہو جاتی ہے۔ حال میں اونے درجہ کی پیش پر البتہ اس مرکب کو مجھدا کر لیا گیا ہے۔

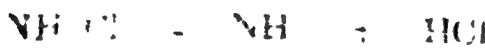
جیسا کہ ہم بیان کر چکے ہیں امونیئم (Ammonium) کے نمک، سوڈیئم اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمکوں کے ساتھ نہایت قریب کی مشابہت رکھتے ہیں۔ ایک خاصیت میں البتہ اختلاف ہے اور یہ خاصیت نہایت اہم ہے۔ یعنی امونیئم (Ammonium) کے نمکوں پر جس طرح حرارت کا اثر ہوتا ہے اس طرح سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمکوں پر نہیں ہوتا۔ آؤ اس خاصیت کا ذرا تفصیلی مطالعہ کریں۔

۲۱۱ ————— بجوگ

تجربہ ۲۰۹ ————— امونیئم کلورائیڈ

(Ammonium chloride) کے چند ٹکڑے خشک اٹحانی

نئی میں ڈال کر اُپ کو رو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
 امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو جب گرم کرتے ہیں تو وہ بظاہر بلا تغیر صعود کر جاتا ہے۔ تغیر کے محسوس نہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ بخارات ہستکی میں آکر پھر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بنا دیتے ہیں۔ یہ بات بخیر ثابت ہو چکی ہے کہ امونیئم کلورائیڈ کو جب گرم کیا جاتا ہے تو اس سے جو بخارات اُٹھتے ہیں وہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کے بخارات نہیں ہوتے بلکہ وہ امونیا (Ammonia) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے آمیزہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ دونوں چیزیں جب ٹھنڈی ہوتی ہیں تو پھر ایک دوسری کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ بنا دیتی ہیں :-



اس قسم کا تغیر جس میں مرکب گرم کرنے پر اپنے اجزاء میں بٹ جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر اُس کے اجزاء پھر باہم ترکیب کھا کر وہی مرکب بنا دیتے ہیں، کیمیا کی زبان میں اس کا نام بجوگت ہے۔ ہر نے

۱۷ اگر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) قطعاً خشک ہو تو اس صورت میں البتہ وہ بلا تغیر صعود کرتا ہے۔

جو تجربہ بیان کیا ہے اس میں ہجوگ کے ظہور پذیر ہونے کا ثبوت یہ ہے کہ بخارات کے NH_4Cl کے سالمات پستھل ہونے کی صورت میں ان بخارات کی جو کثافت ہونی چاہئے موجودہ صورت میں کثافت اُس کا نصف ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے :-

NH_4Cl میں جب ہجوگ ہوتا ہے تو ہر سالمہ NH_4Cl سے ایک سالمہ NH_3 کا اور ایک سالمہ HCl کا بنتا ہے۔ بناء بریں اگر دباؤ میں فرق نہ آئے تو ان میں ہونی گیسوں کا جسم NH_4Cl کے بخارات کے حجم سے دو چندان ہوگا۔ اور چونکہ حجم دو چندان ہے اس لئے اگر کمیت مادہ میں فرق نہ آئے تو ہجوگ کی حالت میں ہونے کے مقابلہ میں ہجوگ کی حالت میں کثافت آدھی رہ جانی چاہئے۔

انتشار کے عمل سے گیسوں کو مجزاً جدا کر کے ہجوگ کو ہم براہ راست بھی ثابت کر سکتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۲۱۰ — تقریباً ۳ سمر قطر کی

۲۵ سمر لمبی آتشی شیشہ کی نلی لو۔ اس کے سروں پر اس قسم کا ایک ایک کاگ لگا دو کہ دونوں میں ایک

لے دیکھو آووگیڈرو (Avogadro) کا دعویٰ۔

ایک سوراخ ہو۔ پھر ان کاگوں کو باہر نکال کر ان کے
 سوراخوں میں چینی کی
 ایک لمبی مسامدار نلی کے
 سرے داخل کرو۔ اس
 کے بعد اس نلی کو سرخ
 گرم کر دو۔ پھر آتش نلی
 میں ریشہ نما نوشادر کے

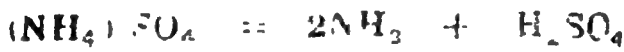
شکل ۷۔
 اینیمو، اینڈ کالاجک

چند ٹکڑے رکھو۔ اور دونوں سروں کے قریب نیلے
 لٹمی کاغذ کا ایک ایک مرطوب ٹکڑا رکھ دو۔ پھر
 چینی کی نلی کو آتش نلی میں اس طرح داخل کرو کہ
 کاگ آتش نلی کے سروں میں پھنس کر آجائیں۔ اب
 آتش نلی کو شکنجہ میں رکھ کر افق کے متوازی رکھو۔ اور
 چینی کی نلی کے ایک سرے پر عطریات اُچھا لنے کی
 پھکنی (شکل ۷) چڑھا دو۔ پھر آتش نلی کو احتیاط کے
 ساتھ گرم کر لینے کے بعد نوشادر کے نیچے مشعل رکھ دو۔
 جب نلی سرخ گرم ہو جائے تو پھکنی کو چلاؤ۔ اور چینی کی نلی
 سے جو گیس نکلے لٹمی کاغذ یا ہلدی دار کاغذ سے اس کا
 امتحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ وہ گیس جو چینی کی نلی میں سے
 باہر آتی ہے وہ امونیا (Ammonia) کی موجودگی کے
 باعث قلوئی ہے۔ اور وہ بخارات جو آتش نلی میں رہ جائے

ہیں وہ ٹرشی ہیں۔ اس امر کی توجیہ کے لئے یہ بات یاد کر لو کہ مسابار چیزوں کے وجود میں سے ہلکی گیسوں کو بھاری گیسوں کی بہ نسبت زیادہ تیزی کے ساتھ انتشار ہوتا ہے۔ امونیا گیس، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس سے ہلکی ہے۔ اس لئے وہ تیز تیز گزر جاتی ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ اس کا انتشار صرف اسی حالت میں صورت پذیر ہو سکتا ہے جب کہ وہ آزاد ہو۔

وہ ٹرشی جن کو طیران کم ہوتا ہے (مثلاً سلفیورک ٹرشی یا فاسفورک ٹرشی) ان سے بنے ہوئے امونیم (Ammonium) کے نملوں میں بھی حرارت کے اثر سے بھجک ہو جاتا ہے لیکن ان صورتوں میں صرف امونیا (Ammonia) باہر آتی ہے اور ٹرشی پیچھے رہ جاتا ہے۔

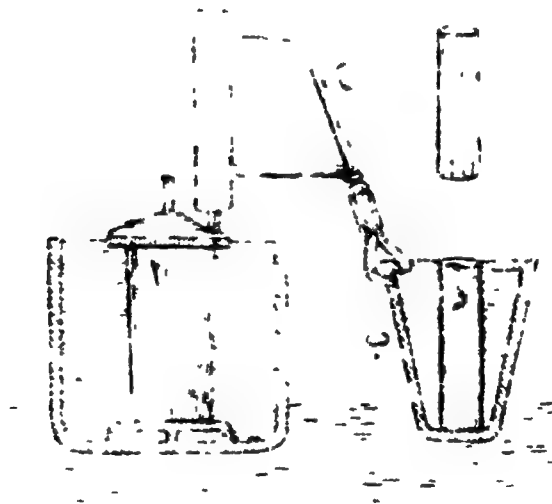


امونیا (Ammonia) کے تمام نملوں کا خاصہ ہے کہ جب انہیں تلیوں، مثلاً کاوی پوٹاش، کاوی سودا یا چُونے کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ان سے امونیا (Ammonia) نکل آتی ہے۔

۲۱۲ - امونیا کی امانت دباؤ سے —

امونیا (Ammonia) اگر بہت سی مقدار میں تیار کی جائے

اور قابلہ جس میں وہ جمع ہو رہی ہو ایک ایسے بند برتن پر مشتمل ہو جس کی گنجائش پیدا شدہ گیس کے حجم سے بہت کم ہو تو امونیا اپنے دباؤ سے گھٹتی جائیگی اور آخر اپنے ہی دباؤ سے گھٹ گھٹ کر ہتلی میں آجائیگی اور ایسے کی شکل اختیار کرے گی۔ یہ تائدہ فیراڈے (Faraday) کا وضع کیا ہوا ہے۔ اس تائدہ کو عمل میں لانے کے لئے کیری نامی ایک شخص نے ایک آلہ تجویز کیا ہے۔ جس کی تصویر شکل ۱۸ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کے ضروری اجزاء حسب ذیل ہیں:-



شکل ۱۸
امونیا گیس کی امانت

- ۱۔ لوہے کی ایک مضبوط اُستوانی ۱ جس میں امونیا (Ammonia) کا مرکز محلول رکھا جاتا ہے۔
- ۲۔ اُستوانی مذکور کا تعلق قالب ب سے ہے جس کی گنجائش مقابلہ کم ہے۔
- ۳۔ اُستوانی ۱ اور قالب ب ایک دوسرے کے ساتھ نلی ج سے ملے ہوئے ہیں۔

اُستوانی ۱ کے گردا گرد گرم پانی رکھ دیا جاتا ہے تو محلول میں سے امونیا (Ammonia) گیس آزادانہ نکلنے لگتی ہے۔ اور آگ کے اندر اتنی مقدار میں جمع ہو جاتی ہے کہ اُس کا جو حصہ قالب میں پہنچ جاتا ہے وہ بستی میں آنے لگتا ہے۔ بستی کو مدد دینے کے لئے قالب ب کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھ دیتے ہیں۔ اب اگر اس ترتیب کو الٹ دیا جائے اور ب کی بجائے ۲ کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھا جائے تو مایع بنی ہوئی امونیا (Ammonia) تیز تیز کھولنے لگیگی۔ اور گیس کی شکل میں ۱ کی طرف جائیگی۔ اس طرح مایع کے، جلد جلد گیس کی شکل اختیار کرنے سے ب کے اندر تپش بہت کچھ گھٹ جائیگی۔ ب میں ایک اور برتن د رکھا رہتا ہے۔ اس برتن میں پانی ڈال دیا جائے تو وہ تپش کے گھٹ جانے سے جم کر رخ ہو جائیگا۔

اس اصول کو مختلف طریقوں سے کام میں لا کر ادنیٰ درجوں کی تپش حاصل کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے مایع امونیا بہت بڑے پیمانہ پر استعمال ہوتی ہے۔

۲۱۳ - امونیا کے اجزاء —————

تجربہ ۲۱۱ ————— آتشی شیشہ کی تقریباً

۱۰ فٹ لمبی نلی لو۔ اس کے سروں میں اس قسم کے
کاگ لگاؤ کہ اُن میں ایک ایک سُورخ ہو۔ ایک
کاگ کے سُورخ میں شیشہ کی چھوٹی سی سیدھی نلی داخل
کرو۔ اور دوسرے کے سُورخ میں اس قسم کی نکاس
نلی لگاؤ جس سے پانی پڑگیں جمع کر سکیں۔ آتشی شیشہ
کی نلی کو خشک گھنٹی دار کاپر آکسائیڈ (Copper oxide)
سے یہاں تک بھردو (شکل ۶۹) کہ نکاس نلی کی طرف

Ammonia gas is evolved from the reaction of ammonium chloride with sodium hydroxide.



شکل ۶۹

امونیا کی کیفی تشریح

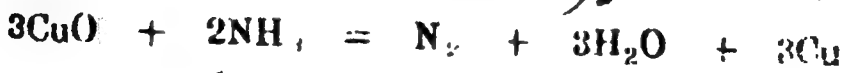
صرف ۱۵ سمر کے قریب خالی جگہ رہ جائے۔ اب وہ
آلہ تیار کرو جو تجربہ ۲۱۶ میں خشک امونیا (Ammonia)
تیار کرنے کے لئے استعمال کیا گیا تھا۔ اس آلہ کی لانا
نلی میں ایک کاگ لگا کر اُس میں ایک قائمہ دار نلی
داخل کرو۔ اور اس نلی کا آزاد سرا موجودہ تجربہ کے

آز کی سیدھی نلی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر آتشی نلی کو شکبہ
 میں رکھ کر اُفتی کے متوازی رکھ دو۔ اور مکیاس نلی
 کا آواز برا پانی کے اندر رکھو۔ اس کے بعد کاپر آکسائیڈ
 (Copper oxide) کو پچوڑے شعلہ کی مشعل سے یہاں تک
 گزرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر امونیا (Ammonia)
 کی صراحی کو نرم نرم آئج دو۔

جب اس عمل کو اتنی دیر ہو جائے کہ آدہ سے
 تمام ہوا خارج ہو جائے تو اس وقت جو گیس بکھل
 رہی ہو اُسے امتحانی نلی میں جمع کر لو اور دیکھو کہ کبھی
 گیس نئے۔ اس کے ساتھ ہی آتشی نلی کو بھی غور سے
 دیکھو۔ تمہیں معلوم ہوگا کہ گیس نائٹروجن ہے۔ اور آتشی
 نلی کے اندر اُس کے ردھوں میں کسی بے رنگ مائع
 کے قطرے جمع ہو گئے ہیں۔ سمجھو! انہوں سے تم
 ثابت کر سکتے ہو کہ یہ مائع پیز پانی ہے۔

ضرور ہے کہ نائٹروجن اور پانی کی حائیدوجن
 دونوں گیسیں امونیا (Ammonia) سے نکلی ہوں۔
 کیونکہ دوسری چیز جو ہمارے تجربے میں موجود ہے وہ
 کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) ہے اور یہ ظاہر ہے کہ
 اس میں نہ نائٹروجن ہے نہ ہائیڈروجن ہے۔ پھر کیا
 اس سے ہم یہ نتیجہ نہیں نکال سکتے کہ یہ دونوں گیسیں
 امونیا (Ammonia) سے نکلی ہیں؟ ہاں اس بات کا

امکان البتہ قابل لحاظ ہے کہ تجربہ میں جو پانی بنا ہے اس کی آکسیجن کا کچھ حصہ امونیا سے بھی آیا ہو۔ اس میں تو شک نہیں کہ یہ آکسیجن بیشتر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے نکلی ہے۔ کیونکہ ہم دیکھتے ہیں کہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کا کچھ حصہ دھاتی تانبے میں بخوئی ہو گیا ہے۔ اب رہی یہ بات کہ آیا امونیا (Ammonia) نے بھی کچھ آکسیجن دی ہے۔ سو اس کا تم یوں فیصلہ کر سکتے ہو کہ صرف نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا آمیزہ لے کر اس میں سے برقی شرارے گزارو اور پتہ چلے گا کہ کیا نتیجہ ہوتا ہے۔ اس عمل سے امونیا (Ammonia) بن جائیگی۔ اور یہ ظاہر ہے کہ امونیا کی ترکیب میں اگر آکسیجن کو بھی دخل ہوتا تو صرف نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی ترکیب سے اس گیس کا بننا ممکن نہ تھا۔ امونیا (Ammonia) کے عمل سے جو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی بخوئی ہوتی ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کے علاوہ اور بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) ہیں جنہیں امونیا (Ammonia) کی رو میں گرم کیا جائے تو امونیا انہیں بخوئی کر دیتی ہے۔

۲۱۴ - امونیا کی مجموعی ترکیب —————

کھلا قاعدہ — یہ قاعدہ اس واقعہ پر موقوف ہے کہ گیس امونیا (Ammonia) میں جب برقی شرارے گزاریے جاتے ہیں تو امونیا آہستہ آہستہ اپنے اجزاء نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہوتی جاتی ہے۔ تجربہ ۲۱۲ — اس مطلب کے لئے

کس پیتا (دیکھو شکل ۲۸) اس میں بیرونی نلی نہ ہونی چاہئے) کو پارے پر رکھ کر اس میں خشک امونیا بھر لو اور امونیا (Ammonia) کا حجم نہایت احتیاط سے ناپ لو۔ اس کے بعد اس میں اتنی دیر تک برقی شرارے گزاریو کہ آخر کار حجم کا مزید اضافہ بند ہو جائے۔ تم دیکھو گے کہ اب گیس پیتا میں گیسوں کا حجم دو چند ہے۔ اب اگر گیس پیتا میں اتنی آکسیجن داخل کر دی جائے کہ استعمال شدہ امونیا (Ammonia) کے حجم سے اس کا حجم دو چند ہو، اور اس کے بعد برقی شرارے گزاریے جائیں تو ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیگی۔ یہ پانی مائع بن کر بیٹھ جائیگا۔ اور نائٹروجن اور زائد آکسیجن باقی رہ جائیگی۔

نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجم تمہیں پہلے معلوم ہو چکا ہے۔ اور گیس پیتا میں داخل شدہ آکسیجن کا حجم بھی معلوم ہے۔ اب برقی شرارے گزارنے کے بعد

ان گیسوں کا جتنا حجم گھٹ گیا ہے وہ اس وجہ سے گھٹ گیا ہے کہ آکسیجن کے کچھ حصہ نے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیا ہے۔ اور یہ قناب ہے کہ پانی کی ترکیب میں جتنا دو تہائی ہائیڈروجن اور ایک تہائی آکسیجن ہوتی ہے۔ اس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ معلوم حجم کی امونیا (Ammonia) سے کتنے حجم کی ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔

اب اس بات کو دیکھنا چاہئے کہ اس معلوم حجم کی امونیا (Ammonia) سے کتنے حجم کی نائٹروجن نکلی ہے۔ اس مطلب کے لئے اس بات کو یاد کرو کہ امونیا (Ammonia) میں برقی شرارے گزارنے کے بعد جو ہائیڈروجن اور نائٹروجن کا آمیزہ حاصل ہوا تھا اس کا حجم کیا تھا۔ اس حجم میں سے ہائیڈروجن کا حجم تفریق کر دو تو نائٹروجن کا حجم معلوم ہو جائیگا۔

تم دیکھو گے کہ ہائیڈروجن کا حجم، نائٹروجن کے حجم سے تین گنا ہے۔ اور یہ نہیں معلوم ہو چکا ہے کہ امونیا (Ammonia) سے جو نائٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ حاصل ہوا ہے اس کا حجم امونیا کے حجم سے دو چندان ہے۔ اس بناء پر امونیا کی حجمی ترکیب کو ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

تین حجم ہائیڈروجن، ایک حجم نائٹروجن،

کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حجم امونیا بنا دیتی ہے۔
لیکن اس قاعدہ سے امونیا کی جمی ترکیب معلوم
کرنے میں صحت کا پورا پورا التزام نہیں رہتا۔ اس کی
دو وجہیں ہیں :-

۱۔ اس قاعدہ سے جو ہائیڈروجن اور نائٹروجن
کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اُس کا حجم امونیا
(Ammonia) کے حجم کا عین دو چند نہیں ہوتا۔
اس کی وجہ یہ ہے کہ اس قاعدہ سے امونیا
(Ammonia) کی تحلیل کامل نہیں ہوتی۔

۲۔ جب نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ
کو آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھماکا جاتا ہے تو
کچھ نائٹروجن بھی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا
جاتی ہے اور اس سے نائٹروجن کے
آکسائیڈز (Oxides) بن جاتے ہیں۔

دوسرا قاعدہ ————— اس قاعدہ میں

امونیا (Ammonia) کے طاقتور آبی محلول کو برق پاشیدہ
کیا جاتا ہے جس سے نائٹروجن اور ہائیڈروجن ایک
دوسرے سے جدا ہو جاتی ہیں۔ نائٹروجن مثبت
برقیرہ پر ظاہر ہوتی ہے اور ہائیڈروجن منفی
برقیرہ پر۔

تجربہ ۲۱۳ ————— امونیا (Ammonia) کی

برق پاشیدگی کے لئے لافنس کے کیمیائی برق پیا (شکل ۵۹) میں تجربہ کیا جاتا ہے جس میں پلاٹینم (Platinum) کے برقیے لگے ہوتے ہیں۔ اس کیمیائی برق پیا میں امونیا (Ammonia) کا طاقتور آبی محلول بھر دو۔ اور اُس میں ذرا سا امونیئم سلفیٹ (Ammonium Sulphate) ملا دو۔ اس سے مائع مذکور موصل بن جائیگا۔ اب اس مائع میں سے چار گھڑ دوی یا بنسٹی خانوں کی برقی رو گزارو۔ برقی رو سے امونیا (Ammonia) میں تحلیل شروع ہو جائیگی۔ اور ثبت اور منفی برقیوں پر جو گیسیں جمع ہونگی ان کے جموں کا تناسب ۱ : ۳ ہوگا۔ اب معمولی امتحانوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ جس گیس کا حجم تین گنا ہے وہ ہائیڈروجن ہے اور دوسری ہائیڈروجن۔

تیسرا قاعدہ ————— امونیا (Ammonia)

کی جہی ترکیب ثابت کرنے کے لئے سب سے آسان قاعدہ یہ ہے کہ کلورین کو امونیا (Ammonia) پر عمل کرنے کا موقع دیا جائے۔ کلورین، امونیا (Ammonia) پر عمل کرتی ہے تو اُس سے ہائیڈروجن لے لیتی ہے اور

۵۱ Hofmann

۵۲ Grove

۵۳ Bunsen

ناٹھڑ دھن کو آزاد کر دیتی ہے۔

تجربہ ۲۱۴ — شیشہ کی ایک لمبی

نلی لو جس کا ایک سیرا بند ہو۔ اس کو رٹ کے بند
چڑھا کر تین مساوی حصوں میں تقسیم کر دو۔ پھر اسے
لگن میں رکھ کر اس میں کلورین پانی کے بٹاؤ سے
کلورین بھرو۔ جب نلی کلورین سے کلیتہً بھر جائے
تو اُسے ایک ایسے کاگ سے بند کر دو جس میں
ایک چھوٹا سا فارق قیف لگا ہو۔ یہ کام نلی کو لگن
سے باہر نکالنے سے پہلے کر لینا چاہئے تاکہ کلورین
کا کوئی حصہ نلی سے باہر نہ جانے پائے۔

اب نلی کو سیدھا کھڑا کر دو اور قیف میں امونیا

(Ammonia) کا تقریباً ۱۰ کمب سمرطاق تور محلول داخل کرو۔

پھر اس مخلوق کو قطرہ قطرہ کر کے تلی کے اندر ڈپکاؤ۔

جب پہلا قطرہ نلی کے اندر داخل

ہوگا تو امونیا (Ammonia) کلورین

(Chlorine) کے ساتھ تعامل کریگی

جس سے زردی مائل سبز رنگ کا

شعلہ پیدا ہوگا۔ پھر اور امنیا

(Ammonia) داخل ہوگی تو امونیم

کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا سفید

دو خان بیگہ۔ اس طرح جب امونیا کا



شکل ۷۰

امونیا کی جھی ترکیب

تمام محلول نلی کے اندر داخل ہو جائے تو قیف کے رستے اُس میں تھوڑا سا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ داخل کرو۔ یہ ٹرٹھ زائد امونیا کو اپنے ساتھ لے لیگا۔

اب نلی کے اندر جو گیس رو گئی ہے، دو ڈبہ میں ہے۔ اس گیس کا دباؤ کُڑھ ہوائی کے دباؤ سے کم ہے۔ اس کے دباؤ کو کُڑھ ہوائی کے دباؤ کا ہم پیر کرنے کے لئے قیف میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ بھر دو۔ اس کے بعد ایک ایسی نلی جو جوڑو مرتبہ سے قاشہ پر مٹری ہوئی ہو اور اُس کی ایک ساق دوسری ساق سے لمبی ہو۔ اس نلی میں بھی ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ بھر دو۔ پھر اس کی چھوٹی ساق ربر کی نلی سے قیف کے ساتھ جوڑ دو۔ اور آگ کے آگے (شکل نمبر ۱) میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ ڈال کر لمبی ساق کا سرا اُس کے اندر قبو دو۔ قیف کی ڈاٹ کھولو گے تو گلاس کا ٹرٹھ نلی کے اندر آگے آئیگا اور اس طرح آخر کار نلی کے اندر گیس کا دباؤ کُڑھ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جائیگا۔ اب نلی کو دیکھو تو تمہیں معلوم ہوگا کہ اُس کے اندر مائع ربر کے دوسرے بند تک پہنچ گیا ہے۔ یعنی نائیٹروجن نلی کے صرف ایک تہائی حصہ میں سمائی ہوئی ہے۔

یہ ثابت ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ
 (Hydrogen chloride) کی ترکیب میں ہائیڈروجن
 اور کلورین کے حجم مساوی ہوتے ہیں۔ اس سے ظاہر
 ہے کہ نلی میں جتنی کلورین تھی اتنے ہی حجم کی ہائیڈروجن
 نے اس کے ساتھ ترکیب کھائی ہے۔ اور اتنا جانتے
 ہو کہ یہ ہائیڈروجن، امونیا سے آئی ہے۔ پھر اس سے
 تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنی امونیا (Ammonia) سے وہ
 نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے جو نلی کے صرف ایک تہائی
 حصہ کو بھر سکتی ہے اتنی ہی امونیا سے اتنی ہائیڈروجن
 حاصل ہو جاتی ہے کہ اس سے تمام نلی بھر سکتی ہے۔
 یعنی امونیا (Ammonia) کی جس مقدار سے نائیٹروجن کا
 ایک حجم حاصل ہوتا ہے اسی مقدار سے ہائیڈروجن کے
 تین حجم حاصل ہوتے ہیں۔ یا یوں کہو کہ امونیا (Ammonia)
 کی ترکیب میں نائیٹروجن اور ہائیڈروجن کا تناسب ۱ : ۳
 ہے۔

۲۱۵۔ امونیا کا ضابطہ ————— تم

دیکھ چکے ہو کہ امونیا (Ammonia) بنانے کے لئے
 نائیٹروجن اور ہائیڈروجن دونوں عناصر ۱ : ۳ کے تناسب
 میں ترکیب کھاتے ہیں۔ پھر آدو گیلڈرو کے

دھوکے سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آئین بنانے کے لئے
 نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی جو مقداریں ترکیب کھاتی
 ہیں اُن کے سالمات کا بھی یہی تناسب ہونا چاہئے۔
 اور یہ ثابت ہے کہ ان دونوں عنصروں کے سالمات
 دو دو جوہروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ہذا

امونیا میں نائٹروجن کے جوہروں کی تعداد

$$\frac{1}{2} = \frac{\text{امونیا میں ہائیڈروجن کے جوہروں کی تعداد}}{2}$$

اس سے ظاہر ہے کہ امونیا (Ammonia) کا ضابطہ
 NH_3 یا N_2H_6 یا NH_4 وغیرہ ہونا چاہئے۔

اب یہ امر فیصلہ طلب ہے کہ ان ضابطوں میں سے
 کونسا ضابطہ امونیا (Ammonia) کے سالمہ کی حقیقی
 تعبیر ہے۔

امونیا (Ammonia) کی کثافت ہائیڈروجن کے
 مقابلہ میں ۸.۵ گئے۔ اور یہ تم پہلے پڑھ چکے ہو کہ گیسوں کا
 وزن سالمہ اُن کی کثافت کا دو چند ہوتا ہے۔ اس لئے
 امونیا کا وزن سالمہ $2 \times 8.5 = 17$

$$17 =$$

اُو پہلے سب سے سادہ ضابطہ یعنی NH_3
 پر غور کریں اور دیکھیں کہ یہ ضابطہ امونیا (Ammonia)
 کے وزن سالمہ سے کس حد تک لگا کھاتا ہے:-

نائیٹروجن کا وزن جوہر = ۱۴

اور ہائیڈروجن کا وزن جوہر = ۱

بنادبریں ضابطہ NH_3 کے رُوسے :-

امونیا کا وزن سالمہ = $14 + 3 \times 1$

= ۱۷

اور یہ نتیجہ اس نتیجہ کے عین مطابق ہے جو امونیا (Ammonia) کی کثافت پر غور کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔

پس امونیا کے لئے NH_3 ہی صحیح ضابطہ ہے۔

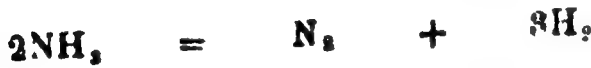
علاوہ بریں یہ ضابطہ تجربہ $2NH_3$ کے نتائج سے

بھی مطابقت کھاتا ہے۔ تجربہ مذکور میں تم دیکھ چکے ہو کہ

۲ حجم امونیا (Ammonia) پھٹ کر ۱ حجم نائیٹروجن اور ۳ حجم

ہائیڈروجن میں بٹ گئی تھی۔ اس تحلیل کو ہم ذیل کی مساوات

سے تعبیر کر سکتے ہیں :-

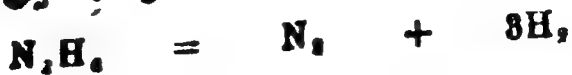


۳ سالمات ۱ سالمہ ۲ سالمات

۶ حجم ۲ حجم ۲ حجم

اگر امونیا کے لئے ضابطہ N_2H_6 اختیار کیا جائے تو

اس صورت میں مساوات بالا کی شکل حسب ذیل ہونا چاہئے :-



۳ سالمات ۱ سالمہ ۳ سالمات

۶ حجم ۲ حجم ۲ حجم

یعنی اس صورت میں ایک حجم امونیا ہے، ایک حجم نائٹروجن اور تین حجم ہائیڈروجن حاصل ہوگی اور یہ نتائج تجربہ کے خلاف ہے۔

سولہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ ہوا سے آکسیجن کو جدا کر کے نائٹروجن حاصل کرنے کا ایک قاعدہ بیان کرو۔

۲۔ امونیا (Ammonia) یا انٹونیم (Ammonium) کے نمکوں سے نائٹروجن تیار کرنے کے دو قاعدے بیان کرو۔

۳۔ نائٹروجن کے موٹے موٹے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۴۔ کرفر ہوائی کی صحیح صحیح حجمی ترکیب معلوم کرنے کا قاعدہ بتاؤ۔

۵۔ ہوا کی وزنی ترکیب تم کس طرح دریافت کرو گے؟

۶۔ ۲۵ گمب سمر ہوا اور ۵۰ گمب سمر ہائیڈروجن کو گیس پیما میں رکھ کر دھماکا تو باقی ماندہ ہوا کا حجم ۳ ۶۰.۵ گمب سمر نکلا۔ ان مقدمات سے معلوم کرو کہ ہوا میں

آکسیجن فی صدی کتنی ہے۔

۷۔ ہوا کی ترکیب میں وزناً ۵۸۔۶۶ فی صدی

نائٹروجن ۹۳۔۶ فی صدی آرگن (Argon) اور ۰۔۵

فی صدی آکسیجن ہے۔ اس سے ہوا کی جھی ترکیب معلوم کرو

۸۔ ایک لیٹر خشک ہوا کو گرم کئے ہوئے تانبے پر

گزار تو تانبے کے وزن میں ۰۔۰۲۹ گرام کا اضافہ ہو گیا۔ اس

سے دریافت کرو کہ ہوا میں آکسیجن کا وزن فی صدی کیا ہے

۱ لیٹر ہوا کا وزن = ۱۲۹۳ گرام

۹۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ ہوا

میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی ہوتا ہے؟ اگر یہ

معلوم کرنا ہو کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار فی صدی

کیا ہے تو اس مطلب کے لئے تم کونسا طریقہ اختیار

کرو گے؟

۱۰۔ ہوا میں مندرجہ ذیل کوٹ کہاں سے آتے ہیں:-

(ا) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

(ب) سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)

(ج) امونیا (Ammonia)

(د) سلفیوس (Sulphurous) ترشہ

۱۱۔ وہ کون سے عمل ہیں جو ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ

اور امونیا کے کوٹ سے پاک کرتے رہتے ہیں؟

۱۲۔ دو گیسوں مثلاً نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ

اور ان ہی گیسوں کے مرکب کو اناب الگ برتنوں میں پانی کے ساتھ چمھوتا ہوا رکھ کر بلایا جائے تو دونوں صورتوں میں کیا فرق نظر آئے گا؟

۱۳۔ دو گیسوں کو باہم ملا دیا جائے تو وہ کونسی موٹی موٹی علامتیں ہیں جنہیں دیکھ کر تم سمجھ لو گے کہ یہ گیسیں ایک دوسری کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھاتی ہیں؟
 ۱۴۔ کون سے دلائل ہیں جن کی بناء پر تم اس بات کا فیصلہ کر دے گے کہ ہوا، نائٹروجن اور آکسیجن کا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ ان گیسوں کا محض ایک آمیزہ ہے؟

۱۵۔ آرگن (Argon) اور دیگر عناصر جو حال میں کرہ ہوائی کے اندر یافت ہوئے ہیں ان کا مختصر سا حال لکھو۔
 ۱۶۔ سیوانی یا نباتی، نائٹروجن دار اشیاء سے امونیا (Ammonia) حاصل کرنے کا ایک قاعدہ بیان کرو۔
 ۱۷۔ یہ بات ثابت کرنے کے لئے کہ امونیا (Ammonia) کی ترکیب ضابطہ NH₃ سے صحیح طور پر تعبیر ہو جاتی ہے تم کون سے تجربے دکھا سکتے ہو؟

۱۸۔ مفصل بیان کرو کہ تم خشک امونیا گیس کس طرح بناؤ گے؟ اس گیس کو خشک رکھنا مقصود ہو تو اسے کس طرح جمع کرنا چاہئے؟ اس مطلب سے لئے جو آلہ استعمال کرو گے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

امونیا (Ammonia) کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے دکھاؤ گے؟
۱۹۔ امونیا (Ammonia) کے آبی محلول، اور کاوی پوٹاش کے آبی محلول کے خواص کا مقابلہ کرو۔
امونیا کے آبی محلول کو جوش دیا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟

۲۰۔ نوشادر اور بجھے ہوئے چوڑے کو ماہم بنا کر پیسا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ ان دونوں چیزوں کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس سے کوئی قلمی ٹھوس تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ تمام تغیرات کو مساواتوں سے تعبیر کرو۔

۲۱۔ علمِ کیمیا میں بھجگ کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟ اور بھجگ کسے کہتے ہیں؟ مثالوں سے اپنے جواب کی توضیح کرو۔

۲۲۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے تم یہ ثابت کر سکو کہ نوشادر کو گرم کرنے پر اُس میں بھجگ کا عمل ہوتا ہے۔
۲۳۔ امونیا میں کون کون سے عناصر پائے جاتے ہیں؟ اس گیس میں ان عناصر کا وجود ثابت کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مطلب کے لئے جو آلات درکار ہوں ان کی تصویر بھی بناؤ۔

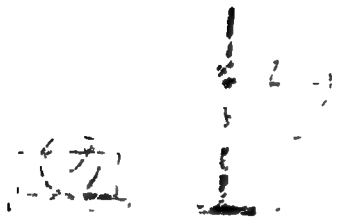
ستھریں فصل

نایٹرک تُرشہ - نائٹروجن کے آکسائیڈز

۲۱۶ - نایٹرک تُرشہ کی تیاری —

تجربہ نمبر ۲۱۵ — ایک ڈائدار قرینق میں ۲۰ گرام شورہ (پوٹاسیئم نائٹریٹ) رکھو۔ اور اُس کے اوپر اتنا مرکبز سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو کہ شورہ کو بخوبی ڈھک لے۔ پھر جیسا کہ شکل نمبر ۱ میں دکھایا گیا ہے قرینق کو استادہ کے شکنجہ میں رکھو اور اُس کی نلی کا مُنہ ایک چھوٹی صُراحی کے مُنہ میں داخل کر دو۔ اس صُراحی کو ٹھنڈے پانی کے لگن میں رکھو۔ اور صُراحی کے اوپر والے پہلو کو گیلے کپڑے سے ڈھک دو۔ دیکھو شورہ، تُرشہ مذکور میں گرم کرنے کے بغیر حل ہو گیا ہے۔ اب قرینق کو نرم نرم آخ دو۔

نرا ہی دیر میں مائع کھولنے لگیگا۔ اور اُس سے ٹریشی
 مائل بھورے رنگ کے
 ابخرے نکلنا شروع ہو گئے۔
 یہ ابخرے صراحی کی طرف
 جا بیٹے اور ان کا بیشتر حصہ
 قرینق کی نلی ہی کے اندر
 بستکی میں آکر زرد رنگ کا
 مائع بن جائیگا۔ اور یہ مائع
 صراحی میں جمع ہوتا جائیگا۔



فصل ہفتم
 نائیٹرک ٹریش کی تیاری

رہے۔ ابخرے صراحی میں پہنچ کر مائع بن جائیگے
 کیونکہ صراحی گلوں کے پانی اور گیلے کپڑے کی وجہ سے
 ٹھنڈی رہے۔

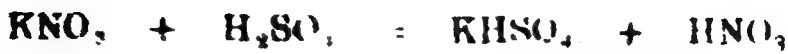
جب بھورے رنگ کے ابخروں کا نکلنا بند
 ہو جائے تو شعلہ کو ہٹا لو اور قرینق کے اندر جو مائع
 رہ گیا ہے اُسے تجیزی پرانی میں ڈال دو۔ یہ مائع
 ٹھنڈا ہونے پر ایک سفید رنگ کی تھوس نلی چیز بن
 جائیگا۔

صراحی میں جو زرد مائع تم نے جمع کیا ہے وہ
 ہائیڈروکلورک (Nitric) ٹریش HNO_3 ہے۔

اور قلمی چیز پوٹاشیئم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium)

KHSO_4 (Hydrogen Sulphate) ہے۔ اس تعامل

کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتا ہے، مسادات کی شکل میں اُس کی تغیر حسب ذیل ہے :-



پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی بجائے کوئی اور نائٹریٹ (Nitrate) استعمال کیا جائے تو اُس سے بھی نائٹرک (Nitric) ترشہ تیار ہو سکتا ہے۔ بڑے پیمانہ پر نائٹرک ترشہ تیار کرنا جو تو اس مطلب کے لئے سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کے لئے ترجیح کی دو وجہیں ہیں :-

۱۔ یہ نمک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) سے سستا ہے۔

۲۔ یہ نمک اپنے ہوزن پوٹاشیم نائٹریٹ کی بہ نسبت زیادہ نائٹرک ترشہ دیتا ہے۔ اس امر کی توجیہ حسب ذیل ہے :-

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کے وزن

ضابطہ پر غور کرو۔ پھر پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium

Nitrate) کے وزن ضابطہ کو دیکھو۔ اور دونوں کا

مقابلہ کرو۔ سوڈیم نائٹریٹ کا ضابطہ NaNO_3 ہے۔

ذاتی ضابطہ - سوڈیم نائٹریٹ کے وزن کا ضابطہ NaNO_3 ہے۔
 یہ ضابطہ (Super oxide) کا ضابطہ CuO سے تباہ ہو
 ۱۶ + ۱۴ = ۳۰ یعنی ۳۰ اکیلی وزن ہوگا

اور پوٹاشیم نائٹریٹ کا ضابطہ KNO_3 - لہذا

$$\text{NaNO}_3 \text{ کا وزن ضابطہ } = 23 + 14 + 3 \times 16 = 85$$

$$\text{اور } \text{KNO}_3 \text{ کا وزن ضابطہ } = 39 + 14 + 3 \times 16 = 101$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱۰۱ گرام KNO_3 سے جتنا HNO_3 حاصل ہوتا ہے اتنا ہی ۸۵ گرام NaNO_3 سے حاصل ہو جاتا ہے۔

جب KNO_3 کی بجائے NaNO_3 استعمال کیا جاتا ہے تو تغیر کی نوعیت اس صورت میں بھی وہی ہوتی ہے جو KNO_3 کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی



اس مقام پر طالب علم کو حساب لگا کر دیکھ لینا چاہئے کہ ان دونوں نمکوں کے سو سو گرام سے کتنے وزن کا نائیٹرک (Nitric) ٹررشہ حاصل ہوتا ہے۔

۲۱۷ - نائیٹرک ٹررشہ کے خواص —

تجربہ ۲۱۷ — تم نے جو نائیٹرک (Nitric)

ٹررشہ تیار کیا ہے اُس کے کچھ حصہ کو ہلکا دو اور اس ہلکائے ہوئے حصہ میں نیلا لیتسی کاغذ ڈبو کر دیکھو۔ کاغذ کا رنگ شوخ سرخ ہو جائیگا۔ یہ امر اس

نائیٹرک ٹرشہ اگر دو تو اُس پر فوراً زرد رنگ کا دھبہ پڑ جائیگا۔ اس بات کی احتیاط نہایت ضروری ہے کہ طاقتور نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ بدن کی جلد کو نہ پھونے پائے۔ اور اگر اتفاق سے کسی حصہ کو پھونے لے لو اس حصہ کو فوراً پانی سے دھو دینا چاہئے۔ ورنہ دردناک زخم ہو جانے کا اندیشہ ہے۔

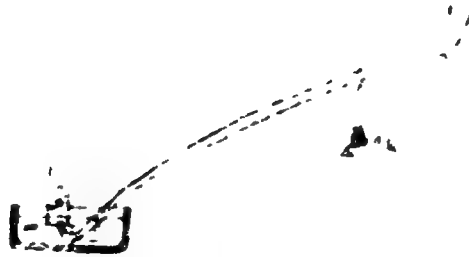
۲۱۸۔ نائیٹرک ٹرشہ کا آکسائیڈ ائیزنگ عمل۔

تجربہ ۲۱۹۔ کوئلے پر عمل۔
 امتحانی نلی میں ذرا سا مڑتکن نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ لو۔ اور کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا گرم کر کے اُس کے اندر ڈال دو۔ کوئلے اور نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ میں فوراً تند تعامل شروع ہو جائیگا۔ تعامل کے دوران میں صرخ دھان پیدا ہوگا۔ کوئلہ بالتدریج غائب ہوتا جائیگا اور مائع کا حجم گھٹتا جائیگا۔ نلی میں ٹاگ لگا دو اور ٹاگ میں بکاس نلی لگا کر نکلتی ہوئی گیس کو کسی دوسری امتحانی نلی میں داخل کرو جس میں چوہنے کا پانی رکھ لیا گیا ہو۔ چوہنے کا پانی دودیا ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ تعامل کے نتائج میں ایک حل کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پیدائش بھی ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی آکسیجن کہاں سے آگئی۔ ضرور ہے کہ نائٹرک ٹرشد سے آئی ہو۔ پھر کیا اس سے یہ ظاہر نہیں ہوتا کہ نائٹرک (Nitric) ٹرشد کا ایک جزو آکسیجن بھی ہے۔ بہ نکتہ ہم ذیل کے تجربہ سے براہ راست بھی ثابت کر سکتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۱۱۱ — نائٹرک ٹرشد کی

تحلیل حرارت کے عمل سے
ایک چینی کے پائپ کو قریبی استادہ کے شکنجہ میں رکھ کر اس طرح کھڑا کرو جیسا کہ شکل نمبر ۱۱۱ میں دکھایا گیا ہے۔ پائپ (Pipe) کی ساق کے ساتھ



شکل نمبر ۱۱۱

نائٹرک ٹرشد کی تحلیل

رہڑ کی چھوٹی سی تلی لگا دو۔ پھر چھوٹے سے لگن میں

پانی بھرو۔ اور اُس میں پانی سے لبالب بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ اس کے بعد ربڑ کی نلی کا آزاد سر پانی میں رکھے ہوئے مہال خانہ کی توس میں داخل کرو۔ اور پائپ کو اُس کی پیالی سے ۹ انچ کے فاصلہ پر مبنی مشعل سے گرم کرو۔ جب نلی کا یہ حصہ خوب گرم ہو جائے تو پیالی میں تھوڑا تھوڑا کر کے کمبمر کے قریب نائٹریک (Nitric) ٹریشہ ڈالو۔ ربڑ کی نلی کے مٹہ سے گیس کے جلیے نکلنے لگیں گے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ پائپ کی نلی سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے تو پانی کی بھری ہوئی اُستوانی کو مہال خانہ پر رکھ دو۔ اُستوانی میں ایک گیس جمع ہو جائیگی۔ اس گیس میں سُلتا ہوا کھپتی داخل کرو تو وہ بڑھک کر شعلہ دینے لگیگی۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ گیس آکسیجن ہے۔ اس تجربہ میں نائٹریک (Nitric) تریشہ نلی سے گرم حصہ میں پہنچ کر تحلیل ہو گیا۔ اور اس کی تحلیل سے جو گیس چیزیں پیدا ہوئی ہیں انہیں اُوپر سے آنے والے تریشہ کا وزن، دھکیل کر لگن کی طرف لے گیا ہے۔ ان گیس چیزوں میں سے ایک کو تو تم ثابت کر چکے ہو کہ وہ آکسیجن ہے۔ اب یہ بات باقی رہ گئی ہے کہ آکسیجن کے علاوہ اور کیا کیا چیزیں

پیدا ہوئی ہیں۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ ان میں ایک پانی اور دوسری بخورے رنگ کی ایک گیس ہے جسے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کہتے ہیں۔ یہ گیس گھن کے اندر پہنچ کر پانی میں حل ہو جاتی ہے۔

نائٹرک ٹرشد کی تحلیل سے جو تغیر پیدا ہوا ہے مساوات کی شکل میں اس کی تعبیر یہ ہے:-



نائٹروجن پر آکسائیڈ

تجربہ ۲۱۹ میں تم نے دیکھ لیا تھا کہ نائٹرک ٹرشد کاربن کو اپنی آکسیجن دے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔ اس لئے نائٹرک ٹرشد کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل سمجھنا چاہئے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ نائٹرک (Nitric) ٹرشد کا شمار آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل میں ہے جو ب سے زیادہ طاقتور ہیں۔ اور یہ کچھ تعجب کی بات نہیں۔ ذرا اس کے ضابطہ پر تو غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ نائٹرک (Nitric) ٹرشد میں وزماً ۶ فی صدی آکسیجن ہے۔ اب آؤ نائٹرک ٹرشد کے آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل کی اور مثالوں کا مطالعہ کریں۔

تجربہ ۲۲۱ — امتحانی نئی میں تھوڑا سا نیل کا محلول لو اور اس میں ذرا نائٹرک (Nitric)

ترشہ ملا کر نلی کو گرم کرو۔ دیکھو نیلا رنگ غائب ہو گیا اور مایع نے زرد رنگ اختیار کر لیا۔ اس تغیر کی وجہ یہ ہے کہ نائٹریک (Nitric) ترشہ نے نیل کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیا ہے۔ اور نیل کے آکسائیڈیشن (Oxidation) سے جو نیا مرکب پیدا ہوا ہے اُس کا رنگ زرد ہے۔

تجربہ ۲۲۲ — گندک پر عمل

تجری پیالی میں کچھ آئوڈ سار گندک لے کر اُس میں مرکب نائٹریک ترشہ ملاؤ۔ اور دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرو۔ گرم کرنے پر بھورے رنگ کے ابخرے پیدا ہونگے۔ اور گندک بالتدریج غائب ہوتی جائیگی۔ اور آخر کار پیالی کے اندر ایک تیل کا سا مایع رہ جائیگا جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی طرح معلوم ہوگا۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا پانی لے کر اُس کے اندر اس مایع کے چند قطرے ڈالو۔ پھر اُس میں ذرا سا بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ۔ اس محلول کے ملنے سے مایع میں ایک سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا جو ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ میں اور نائٹریک (Nitric)

ترشہ میں ناقابلِ حل ہوگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پیالی میں جو تیل کا سا

ملع بن گیا تھا وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔
 بیسٹیم کلورائیڈ (Barium chloride) پر کرنے سے
 ایسے سفید رسوب کا بن جانا جو بائیڈرو کلورک
 (Hydrochloric) ترشہ اور نائٹریک (Nitric) ترشہ
 دونوں میں ناقابل حل ہو، سلفیورک (Sulphuric)
 ترشہ کی ایک خاص پہچان ہے۔

اس تجربہ میں نائٹریک ترشہ نے گندک کو آکسائیڈ
 (Oxide) کر دیا ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ گندک
 سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بن گیا ہے۔
 نائٹریک (Nitric) ترشہ کے عمل سے گندک

کی طرح فاسفورس (Phosphorus) اور آئیوڈین
 (Iodine) کا بھی آکسائیڈیشن (Oxidation) ہو جاتا
 ہے۔ اس صورت میں فاسفورس (Phosphorus)

سے فاسفورک (Phosphoric) ترشہ H_2PO_4 اور
 آئیوڈین سے آئیوڈک (Iodic) ترشہ HIO_3

بنتا ہے۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ بہت سی نامیاتی
 چیزوں کو بھی آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔

چنانچہ تجربہ ۲۱۸۹ و ۲۱۹۰ میں تم لکڑی کاغذ، کاغ، وغیرہ
 کا حال دیکھ چکے ہو وہاں جو تغیر تمہاری نگاہ سے
 گزرا تھا وہ اسی عمل کا نتیجہ ہے۔ ان تجربوں میں جو
 بخورے رنگ کے ابھرے نکلتے ہیں وہ اس بات کی

دلیل ہیں کہ نائٹریک (Nitric) ٹرشفہ تحول ہو رہا ہے۔ پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ اس صورت میں نائٹریک (Nitric) ٹرشفہ کا معمول آکسائیڈائز ہو رہا ہو۔

۲۱۹۔ خالص نائٹریک ٹرشفہ کے خواص

خالص نائٹریک ٹرشفہ ایک بے رنگ مایع ہے جس سے بھورے رنگ کا دُخان نکلتا رہتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۱.۵۳ ہے اور ۸۰° ف پر جوش کھانے لگتا ہے۔ جوش کھانے کے وقت تجزؤ تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ اور تحلیل کے وقت اس سے وہی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو تجربہ نمبر ۲۲ میں خوب گرم کرنے کے وقت پیدا ہوئی تھیں۔ نائٹریک (Nitric) ٹرشفہ کو معمولی نیش پر، روشنی میں رکھ دیا جائے تو اس صورت میں بھی اس میں ویسی ہی تحلیل ہوتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں تحلیل کا عمل آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔ تحلیل کے وقت جو بھورے رنگ کا نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنتا ہے وہ باقی ٹرشفہ میں حل ہوتا جاتا ہے۔ اور اس طرح زرد رنگ کا محلول بنا دیتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کچھ دیر رکھا رہنے کے بعد نائٹریک (Nitric) ٹرشفہ کا رنگ زرد کیوں ہو جاتا ہے۔ نائٹریک ٹرشفہ کی اس شکل کو عام طور پر دُخان خیز نائٹریک ٹرشفہ کہتے ہیں۔

۲۲۰۔ نائٹرک ٹریشہ کے آبی محلولوں پر

حرارت کا عمل — نائٹریک (Nitric)

ٹریشہ پانی کے ساتھ ہر تناسب میں مل جاتا ہے۔ اور اگر اس کے ہلکے ہوئے محلول کو ہوا میں ایک کربہ ہوائی کے دباؤ کے ماتحت رکھ کر ٹریگز کیا جائے تو اس میں سے پانی خارج ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار محلول میں ٹریشہ کی مقدار ۶۸ فی صدی ہو جاتی ہے۔ پھر اس کے بعد وہ ۲۰ اصر پر بلا تغیر کشید ہونے لگتا ہے۔ اسی طرح اگر ۶۸ فی صدی سے زیادہ طاقتور محلول کو کشید کیا جائے تو اس میں سے ٹریشہ کشید ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ محلول میں ۶۸ فی صدی ٹریشہ رہ جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد بھی محلول بلا تغیر کشید ہونے لگتا ہے۔ لیکن اگر دباؤ طبعی نہ ہو تو لوہجی ٹریشوں کی طرح یہاں بھی بلا تغیر کشید ہونے والے ٹریشہ کی ترکیب اور نقطہ جوش کی قیمتیں مذکورہ بالا قیمتوں سے مختلف ہوتی ہیں۔

عمولی ٹریگز نائٹریک ٹریشہ جو دارالبقرہ میں استعمال کیا جاتا ہے وہ اسی ۶۸ فی صدی ٹریشہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اوپر کی تقریروں میں جو ہم نے تجربے درج کئے ہیں ان میں بھی اسی طاقت کا ٹریشہ استعمال کرنا چاہئے۔

اس طاقت کا ٹرشنہ ایک بے رنگ مایع ہے جس کی کثافت اضافی ۱.۴ ہے۔ اور جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں ۱۲۰ نمبر پر جوش کھاتا ہے۔ جوش کھاتے وقت اس میں صرف خفیف سی تحلیل ہوتی ہے۔

۲۲۱۔ نائٹریک ٹرشنہ کا عمل دھاتوں پر —

تجربہ ۲۲۲ — امتحانی نلی میں تقریباً ۳ مکعب سہم ٹرٹیز نائٹریک ٹرشنہ لے کر اس میں تانبے کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ ٹرٹیز نائٹریک ٹرشنہ اور تانبے کے تعامل سے بھورے رنگ کا دُخان نکلنے لگیگا۔ اور تانبہ غائب ہوتا جائیگا۔ اور نلی کے اندر نیلے رنگ کا مایع بن جائیگا۔ یہ مایع کاپر نائٹریٹ (Copper nitrate) کا محلول ہے۔

نیل اور تانبہ دونوں چیزیں نائٹریک ٹرشنہ کی پہچان میں کام دے سکتی ہیں۔ تانبے کی بجائے جست لے کر یہی تجربہ کرو۔ جست اور نائٹریک ٹرشنہ کے ملنے ہی بہت تند تعامل شروع ہو جائیگا۔ اس صورت میں بھی بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا اور جست غائب ہوتا جائیگا۔ لیکن اس تجربہ میں نلی کے اندر جو مایع رہ جائیگا وہ بے رنگ ہوگا۔ یہ مایع زینک نائٹریٹ (Zinc nitrate)

کا محلول ہے۔

یہ ٹرشد ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشد سے اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد سے زیادہ عامل ہے اور اکثر دھاتوں پر بہت جلد حملہ کرتا ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتیں جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشد یا بلکائے ہوئے سلفیورک

(Sulphuric) ٹرشد میں حل ہوتی ہیں تو ان کے تعامل کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ نائیٹرک

(Nitric) ٹرشد کے تعامل سے یہ واقعہ بہت شاذ پیدا ہوتا ہے۔ جب یہ ٹرشد دھاتوں کے ساتھ تعامل

کرتا ہے تو ہائیڈروجن کی بجائے نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورا بھورا سا دُخان نکلتا ہے

جو اس بات کی دلیل ہے کہ تعامل کے وقت نائیٹرک (Nitric) ٹرشد تحویل ہوتا ہے۔ بعض حالتوں میں

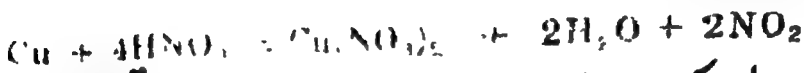
تحویل کا فعل نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) سے بھی آگے گزر جاتا ہے۔ لیکن اسے ہم سرست

نظر انداز کر دیتے ہیں۔ اس سے ذرا آگے چل کر بحث کریں گے۔ یہاں صرف اس بات کو دیکھنا چاہئے

کہ نائیٹرک ٹرشد اور ہائیڈروکلورک ٹرشد یا سلفیورک ٹرشد کے عملوں میں جو فرق نظر آتا ہے اُس کی کیا توجیہ ہو سکتی

ہے۔ یہ فرق حقیقت میں نائیٹرک ٹرشد کے آکسائیڈائزنگ

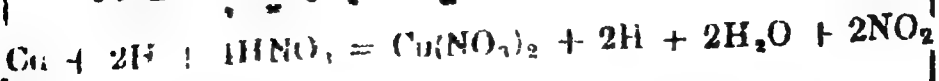
(Oxidising) عمل پر موقوف ہے۔ نائٹریک ٹرشدہ کی اس خاصیت کو نگاہ میں رکھ کر ہم یوں استدلال کر سکتے ہیں کہ نائٹریک (Nitric) ٹرشدہ جب دھات کو چھوتا ہے تو اس کا پہلا عمل یہ ہوتا ہے کہ دھات کو آکسائیڈ (Oxide) کر دیتا ہے اور خود تحلیل ہو جاتا ہے۔ پھر دھات کے آکسائیڈ (Oxide) اور مزید نائٹریک ٹرشدہ میں تعامل ہوتا ہے اور اس تعامل سے دھات کا نائٹریٹ (Nitrate) بن جاتا ہے۔ مثلاً تانبے پر جب مرکوز نائٹریک ٹرشدہ عمل کرتا ہے تو اس تعامل سے جو نتائج پیدا ہوتے ہیں انہیں مساوات کی شکل میں ہم ذیل کے طور پر تعبیر کر سکتے ہیں:-



لیکن یہ تعامل دو درجوں میں تقسیم ہو سکتا ہے:-



اگر (۱) اور (۲) کو یک جا کر لیا جائے تو:-



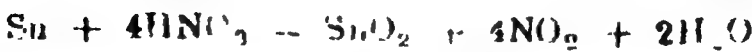
اس مساوات میں 2H دونوں پہلوؤں پر موجود ہے۔ اس کو حذف کر دیا جائے تو ہم پھر اُسی ابتدائی

مسادات پر پہنچ جاتے ہیں جس کو ہم نے دو درجوں میں تقسیم کر دیا ہے۔

بعض دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب اُن پر نائٹریک ٹرٹھ عمل کرتا ہے تو اُن کے نائٹریٹ (Nitrate) نہیں بنتے۔ صرف آکسائیڈ (Oxide) بن کر رہ جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اس طرح تعامل کرنے والی صرف وہی دھاتیں ہیں جن میں کسی حد تک ادھاتی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۲۴ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا مریکیز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ لے کر اُس میں قلعی کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دونوں کے ایک دوسرے کو چھونے سے تیز تعامل شروع ہوگا جس سے بہت سا بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا اور ایک سفید رنگ کا سفوف جدا ہوتا جائیگا۔

یہ سفید سفوف سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) SnO_2 ہے۔ اور تغیر جو واقع ہوا ہے مسادات کی شکل میں اُس کی تغیر حسب ذیل ہے :-



دھاتوں پر نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ کا عمل زیادہ تر حالات پر موقوف ہے۔ حالات کے بدلنے سے اس کے تعامل کی نوعیت میں بھی فرق آ جاتا ہے۔

جناحہ ذیل کی باتیں خاص طور پر قابل لحاظ ہیں :-

- ۱ - دھات کی ماہیت -
 - ۲ - ٹریشہ کی طاقت -
 - ۳ - تپش -
 - ۴ - تعامل کے عملی نتائج کا ارتکاز -
- مثلاً ہم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ جب اس دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے جسے تانبہ کہتے ہیں تو اس سے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitro en peroxide) پیدا ہوتا ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہلکایا ہوا ٹریشہ اس دھات پر کس طرح عمل کرتا ہے۔
- ۲۲۲ - ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریشہ کا عمل

تانبے پر

تجربہ ۲۲۵ — تانبے کی چند گرام جھین

لے کر $\frac{1}{2}$ لیٹر گنپاش کی صراحی میں ڈالو۔ اور صراحی کو کنول قیفی نلی اور پیکاس نلی (شکل ۷۳) سے مرتب کرو۔ پھر مساوی حجم کے پانی اور نائٹریک (Nitric) ٹریشہ سے تیار کیا ہوا تقریباً ۵۰ مکعب سمر آمیزہ کنول قیفی نلی کے رستے صراحی میں داخل کرو۔ صراحی کے اندر تیز تیز عمل شروع ہوگا۔ اور اس میں بھورے رنگ کے دھواں آنے لگیگا۔ اس کے ساتھ ساتھ مائع نیلا ہوتا ہے۔

پھر ذرا سی دیر کے بن مراحى کے اندر سے بھورا رنگ غائب ہو جائیگا۔ اب گیس کو نلگن میں رکھے ہوئے پانی پر جمع کرو۔ جب اُستوانی بھر جائے تو اُسے حسب دستور اٹھا لو اور اُس کی جگہ دوسری اُستوانی رکھ دو۔ اس طرح گیس سے چار اُستوانیاں بھر لو۔



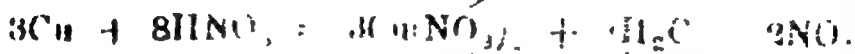
شکل ۷۳

تانچے اور نائٹرک ٹرشفہ کا تعامل

دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ ایک اُستوانی کے مُنہ سے قرص ہٹا لو تاکہ ہوا کو گیس کے ساتھ مَس کرنے کا موقع مل جائے۔ دیکھو اُستوانی کے مُنہ پر بھورے رنگ کا دُخان بن گیا۔ اور آخر کار اُس کے اندر کی تمام بے رنگ گیس کا یہی حال ہو گیا۔ اس بھورے رنگ کے دُخان پر غور کرو۔ یہ وہی چیز ہے جسے ہم نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے

نام سے یاد کرتے آئے ہیں۔
 بے رنگ گیس جو تم نے جمع کی ہے اسے نائٹروک
 آکسائیڈ (Nitric oxide) کہتے ہیں۔ یہ نائٹروجن
 کا ایک آکسائیڈ (oxide) ہے۔ اس کا
 ثبوت ۲۲۳ میں آئیگا۔ آگے چل کر دفعہ ۲۲۴
 اور دفعہ ۲۲۵ میں ہم ثابت کر دیں گے کہ اس کا ضابطہ
 NO ہونا چاہئے۔

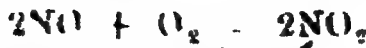
اس تجربہ میں ہلکے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹرشر
 اور تانبے کے درمیان جو تعامل ہوا ہے اُسے ذیل
 کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



تم دیکھ چکے ہو کہ مرکب نائٹریک (Nitric) ٹرشر
 اور تانبے کے تعامل سے 'نائٹریک ٹرشر' نائٹروجن
 پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) تک تحویل ہوا تھا۔
 اب نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) پر غور کرو۔ یہ
 تحویل کا اُس سے بھی اگلا درجہ ہے۔ چنانچہ نائٹروجن
 پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی بہ نسبت اس
 مرکب کی ترکیب میں آکسیجن کم ہے۔

ہوا کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)
 کے عس کرنے سے جو بھورا بھورا سا دُخان بنتا ہے
 وہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) ہے۔ یہ

گیس، نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ساتھ
ہوا کی آکسیجن کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے:-



اب تم سمجھ سکتے ہو کہ تجربہ ۲۲۵ میں جب ضراحی
کے اندر تعامل شروع ہوا تو پہلے بھورے رنگ کا
دُخان کیوں پیدا ہوا۔ اور پھر یہ دُخان کہاں غائب
ہو گیا۔ یہ ظاہر ہے کہ تجربہ کی ابتدا میں ضراحی کے اندر
ہوا بھی موجود تھی۔ تاہم اور ہکائے ہوئے نائیٹرک
ٹرائڈ کے تعامل سے جو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)
گیس پیدا ہوئی اس نے ہوا کی آکسیجن کے

ساتھ ترکیب کھا کر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

بنا دیا۔ اور جب اس ہوا کی آکسیجن ختم
ہو گئی تو پھر مزید نائیٹروجن پر آکسائیڈ کا بنا موقوف
ہو گیا۔ اور جتنا نائیٹروجن پر آکسائیڈ بن چکا تھا اُسے
نائیٹرک آکسائیڈ نے دھکیل کر ضراحی سے باہر نکال دیا۔
۲۲۳۔ نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص۔

تم نے دیکھ لیا ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)
ایک بے رنگ گیس ہے جو آکسیجن کے
ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ
(Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہے۔ اس گیس کی بو کا
ہمیں کوئی علم نہیں۔ جب اس کی بو معلوم کرنے کی

کوشش کی جاتی ہے تو پیشتر اس کے کہ ہمیں اس کی
 بو کے احساس کا موقع ملے یہ گیس آکسیجن کے ساتھ
 مل کر نائٹروجن پر آکسائیڈ میں بدل جاتی ہے۔ کیونکہ آکسیجن
 کو الگ رکھنے کے لئے حد درجہ کی احتیاط کر لینے پر بھی
 کچھ نہ کچھ آکسیجن ہمارے نتھنوں کے اندر موجود رہتی ہے۔
 اس گیس کو ہم نے نہایت آسانی کے ساتھ پانی
 پر جمع کر لیا تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ یہ گیس یا تو
 پانی میں حل پذیر ہی نہیں یا اگر حل پذیر ہے تو اس کی
 حل پذیری نہایت خفیف ہے۔ اس امر کو تم ذیل کے
 تجربے سے بھی ثابت کر سکتے ہو:-

تجربہ ۲۲۶۔ گیس کی بھری ہوئی اُستوانی
 لگن کے اندر پانی میں الٹ کر رکھو۔ اور کچھ دیر تک اسی
 حالت میں رہنے دو۔ دیکھو اُستوانی میں پانی اتنا بھی
 نہیں چڑھا کہ تم اُسے محسوس کر سکو۔

احتیاط سے کیا ہوا تجربہ اس بات پر دلالت کرتا
 ہے کہ پانی میں اس گیس کی حل پذیری نہایت خفیف
 ہے۔ چنانچہ معمولی پیش پر یہ گیس ۱۰۰ مکعب سمر پانی میں
 تقریباً ۵، ۱ مکعب سمر تک حل ہوتی ہے۔ اس گیس
 کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا زیادہ ہے۔

نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہوا کی آکسیجن
 کے ساتھ مل کر بُجورے رنگ کا دُخان تو بنا دیتا ہے

لیکن ہوا میں جلتا نہیں۔ یہ گیس معمولی جلنے والی چیزوں کے لئے احتراق انگیز بھی نہیں۔ چنانچہ جلتی ہوئی تہی یا جلتی ہوئی گندک یا تدم جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) کو اس کے اندر داخل کیا جائے تو یہ چیزیں بجھ جاتی ہیں۔ لیکن وہ احتراق پذیر چیزیں جن کے جلنے سے اتنی بلند تپش پیدا ہو جاتی ہے کہ نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو اس کے اجزا میں تحلیل کر دینے کے لئے کافی ہوتی ہے، وہ اس گیس میں جلتی رہتی ہیں۔ چنانچہ تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) یا جلتے ہوئے میگنیشیم (Magnesium) کو اس کے اندر داخل کرو تو ان کا جلنا بدستور جاری رہیگا اور زیادہ تندی کے ساتھ جاری رہیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایسی چیزوں کے شعلہ کی حرارت سے گیس کی تپش اتنی بلند ہو جاتی ہے کہ نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) پھٹ کر اپنے اجزا میں بٹ جاتا ہے۔ اس اعتبار سے ان چیزوں کے احتراق کو یوں سمجھنا چاہئے کہ ان کے لئے نائٹرک آکسائیڈ نہیں بلکہ آزاد شدہ آکسیجن احتراق انگیز ہے۔ اور ہوا میں آکسیجن کا جو فی صدی تناسب ہے اس کے مقابلہ میں نائٹرک آکسائیڈ سے حاصل شدہ نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں آکسیجن کا فی صدی تناسب زیادہ ہے۔ اس لئے اس گیس کے اندر آکر احتراق

مقابلہ زیادہ شہد ہو جاتا ہے۔

جلتے ہوئے کاربن (Carbon) کی تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ نائیٹرک آکسائیڈ کو تحلیل کر دے۔ اس لئے جلتا ہوا کاربن اس گیس میں آکر بجھ جاتا ہے۔ لیکن نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) (کاربن اور گندک کا مرکب CS_2) کے بخارات کا آمیزہ بخوبی جل سکتا ہے۔ اور جلنے کے وقت تیز شعلہ دیتا ہے۔ اس آمیزہ کے احتراق سے آزاد نائیٹروجن کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتے ہیں:-



تجربہ ۲۲۷ — نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی بھری ہوئی استوانی میں تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈالو۔ اور استوانی کا منہ ڈھک کر اُسے یہاں تک ہلاؤ کہ مایع بخارات بن جائے۔ اب گیس اور بخارات کے آمیزہ کو آگ دکھا دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۲۸ — نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی بھری ہوئی استوانی میں جلتی ہوئی پتی دخل کرو۔ دیکھو پتی گیس میں جاتے ہی بجھ گئی۔

اب آگن نیچے میں تھوڑی سی گندک لے کر جلاؤ۔ اور
اسی حالت میں اُسے ٹیکٹک آکسائیڈ (Nickel oxide)
کی بھری ہوئی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو جلتی ہوئی
گندک گیس میں جا کر بجھ گئی۔

آگن نیچے میں ذرا سی فاسفورس (Phosphorus)
لے کر گرم کرو۔ جب وہ دھیمی دھیمی جلنے لگے تو
اُسے ٹیکٹک آکسائیڈ (Nickel oxide) کی بھری ہوئی
اُستوانی میں لے جاؤ۔ فاسفورس کا شعلہ ٹیکٹک آکسائیڈ
میں جاتے ہی بجھ جائیگا۔

اب اس گیس میں تیز جلتی ہوئی فاسفورس
(Phosphorus) داخل کرو۔ اور آگن چمپ کے ساتھ جو پیتل
کی تختی لگی ہوئی ہے اُسے اُستوانی کے مُنہ پر دبا دو
کہ اُس کے اندر ہوا نہ داخل ہونے پائے۔ دیکھو اس
صورت میں فاسفورس برابر جل رہی ہے۔ اور اُس کا شعلہ
خوب بھڑک رہا ہے۔ یہ بھی دیکھو کہ فاسفورس
(Phosphorus) کے جلنے سے سفید رنگ کا دُخان بن
رہا ہے۔ ذرا سی دیر کے بعد فاسفورس بجھ جائیگی۔ اور

اس مطلب کے لئے اُستوانی کے مُنہ پر کوئی روغن لگا دینا چاہئے۔
اس سے پیتل کی تختی اُستوانی کے مُنہ پر جم جاتی ہے۔ اور اُستوانی کے
اندر ہوا کے داخلہ کا احتمال باقی نہیں رہتا۔

اس کے بعد کچھ وقت پا کر دُخان بھی غائب ہو جائیگا۔
 جب اُستوانی کے اندر دُخان باقی نہ رہے تو اُسے
 اُلٹ کر پانی کے کسی گہرے برتن میں لے جاؤ۔ اور جب
 تک اُستوانی کا مٹہ پانی کے اندر نہ چلا جائے، پیتل کی
 تختی کو اُستوانی کے مٹہ پر دبائے رہو۔ اس کے بعد
 آگن چمچہ کو اُستوانی سے باہر نکال لو۔ اُستوانی کا مٹہ کھلتے
 کے ساتھ ہی اُس کے اندر پانی داخل ہونے لگیگا اور
 اُسے تقریباً نصف تک بھر دیجگا۔ پھر دیر تک رکھا رہنے پر
 بھی اور پانی اُس کے اندر نہ جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی
 دلیل ہے کہ باقی ماندہ گیس پانی میں قطعاً یا تقریباً نا حل
 پذیر ہے۔

اس باقی ماندہ گیس کا پہلے جلتی ہوئی کھیتی سے

اور پھر تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus)
 سے امتحان کرو۔ دیکھو دونوں چیزیں گیس میں جا کر بجھ
 گئیں۔ اور گیس خود بھی نہیں جلی۔ اس بناء پر ہم قیاس
 کر سکتے ہیں کہ یہ گیس نائیٹروجن (Nitrogen) ہے۔
 اُستوانی کے اندر جو پانی چڑھ گیا ہے اُس کا نیلے
 لہتسی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو اس میں ترشٹی
 خواص پائے جاتے ہیں۔

یہ تمہیں معلوم ہے کہ فاسفورس (Phosphorus)
 جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو ایک سفید ٹھوس

یعنی فاسفورس پینٹا آکسائیڈ ($\text{Phosphorus pentoxide}$) بنتا ہے جو پانی میں حل ہو کر ایک ترشہ بنا دیتا ہے۔ تجزیہ ۲۲۶ میں جو دُخان پیدا ہوا ہے وہ بھی اسی چیز کا دُخان ہے۔ اس دُخان کے غائب ہو جانے کی یہ وجہ تھی کہ اُستوانی کے پہلوؤں پر جو پانی کی نمی تھی اُس میں حل ہو گیا تھا۔ یہ ظاہر ہے کہ فاسفورس پینٹا آکسائیڈ ($\text{Phosphorus pentoxide}$) فاسفورس اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ اور ہمارے تجربہ میں وہ فاسفورس کو نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں جلانے سے پیدا ہوا ہے۔ پھر کیا اس سے ہم یہ نتیجہ نہیں نکال سکتے کہ نائٹریک آکسائیڈ کی ترکیب میں آکسیجن بھی شامل ہے۔ یہ ہم پہلے ثابت کر چکے ہیں کہ فاسفورس کے احتراق کے بعد اُستوانی میں نائٹروجن باقی رہ گئی تھی۔ لہذا نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک گہرے بھورے رنگ کا مرکب ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{NO}$) بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب پانی میں حل پذیر ہے اور گرم کرنے پر فوراً تحلیل ہو کر نائٹریک آکسائیڈ دے دیتا ہے۔ یہ مرکب، نائٹریک ترشہ اور اُس کے نمکوں کے لئے ایک نہایت نازک پہچان ہے۔

تجربہ ۲۲۹ — امتحانی نلی میں فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کا تھوڑا سا محلول لے کر اس میں نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) داخل کرو یہاں تک کہ مایع مذکور میں گیس کا جذب ہونا موقوف ہو جائے۔ دیکھو گیس کے داخل سے محلول کا کیا رنگ ہو گیا ہے۔ اب محلول کو گرم کرو تو بھورے رنگ کا دھان بننے لگیگا۔ گرم کرنے پر اس محلول سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) گیس نکلتی ہے۔ اور وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا کر اس رنگ کا دھان بنا دیتی ہے۔

تجربہ ۲۳۰ — نائیٹریٹ کی تشخیص

پوٹاشیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی ایک چھوٹی سی قلم لے کر پانی میں حل کرو۔ پھر امتحانی نلی کے اندر اس محلول میں ذرا سا مہر توتیا کا محلول بلاؤ۔ اس کے بعد امتحانی نلی کو ترچھا رکھ کر اس کے پہلو پر ذرا سا مرترکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اس طرح ڈالو کہ پہلو کے ساتھ ساتھ چل کر نلی کے پینڈے پر چلا جائے۔ اگر احتیاط سے نظر رکھو گے تو ترشہ محلول کے ساتھ ملنے نہ پائیگا اور اپنے بھاری پن کی وجہ سے پینڈے کی طرف چلا جائیگا۔ اب دیکھو نلی کے اندر واقعات کی کیا صورت ہے۔ دونوں مایع چیزوں کے

سنگرم پر ایک بھورے رنگ کا حلقہ بن گیا ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ جس مقام پر دونوں
مائع ایک دوسرے کے ساتھ ملے ہیں وہاں سلفیورک
(Sulphuric) ترشہ نے نائٹریٹ (Nitric)

سے نائٹرک ترشہ کو آزاد کر دیا ہے۔ اور اس آزاد
نائٹرک (Nitric) ترشہ نے سلفیورک ترشہ کی
موجودگی میں فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کو آکسائیڈ

(Oxidation) کر کے فیرک سلفیٹ (Ferric Sulphate)
 $Fe_2(SO_4)_3$ بنا دیا ہے۔ اور خود تبدیل ہو کر
نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی حد پر آ گیا ہے۔



پھر نائٹرک آکسائیڈ نے زائد فیرس سلفیٹ (Ferrous
Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ بھورے رنگ
کا خاص مرکب بنا دیا ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں
آچکا ہے۔

۲۲۴۔ نائیٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب —

نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) جو تانبے اور
نائٹرک ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے اُس میں نائٹروجن
اور نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی بھی کچھ مقدار
موجود رہتی ہے۔ اس لئے اس قاعدہ سے تیار کی
ہوئی گیس ایسی خالص نہیں ہوتی کہ اُس سے کئی تجربوں

تجربہ ۲۲۹ — امتحانی نلی میں فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کا تھوڑا سا محلول لے کر اس میں نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) داخل کرو یہاں تا کہ مایع مذکور میں گیس کا جذب ہونا موقوف ہو جائے دیکھو گیس کے داخل سے محلول کا کیا رنگ ہو گیا ہے۔ اب محلول کو گرم کر دو تو بخور سے رنگ کا دُخان بننے لگیگا۔ گرم کرنے پر اس محلول سے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) گیس بنتی ہے۔ اور وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اس رنگ کا دُخان بنا دیتی ہے۔

تجربہ ۲۳۰ — نائٹریٹ کی تشخیص

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی ایک چھوٹی سی قلم لے کر پانی میں حل کرو۔ پھر امتحانی نلی کے اندر اس محلول میں ذرا سا سبز توتیا کا محلول ملاؤ۔ اس کے بعد امتحانی نلی کو تیرچھا رکھ کر اُس کے پہلو پر ذرا سا مرتریکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اس طرح ڈالو کہ پہلو کے ساتھ ساتھ چل کر نلی کے پینڈے پر چلا جائے۔ اگر احتیاط سے نظر رکھو گے تو ترشہ محلول کے ساتھ ملنے نہ پائیکا اور اپنے بھاری پن کی وجہ سے پینڈے کی طرف چلا جائیکا۔ اب دیکھو نلی کے اندر واقعات کی کیا صورت ہے۔ دونوں مایع چیزوں کے

شکر پر ایک بھورے رنگ کا حلقہ بن گیا ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ جس مقام پر دونوں
ایان ایک دوسرے کے ساتھ ملے ہیں، وہاں سلفیورک

(Sulphur) ٹرٹھ نے نائٹریٹ (Nitrate)

یہ نائٹریک ٹرٹھ کو آزاد کر دیا ہے۔ اور اس آزاد

نائٹریک ٹرٹھ نے سلفیورک کے ساتھ ٹرٹھ کی

موجودگی میں فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کو آکسائیڈ

(Oxidation) کر کے فیک سلفیٹ (Ferric Sulphate)

$Fe_2(SO_4)_3$ بنا دیا ہے۔ اور خود تحلیل ہو کر

نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی حد پر آ گیا ہے۔



پھر نائٹریک آکسائیڈ نے زاید فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate)

(Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ بھورے رنگ

کا خاص مرکب بنا دیا ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں

آچکا ہے۔

۲۲۴۔ نائٹریک آکسائیڈ کی جچی ترکیب —

نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) جو تانبے اور

نائٹریک ٹرٹھ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے اُس میں نائٹریجن

اور نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی بھی کچھ مقدار

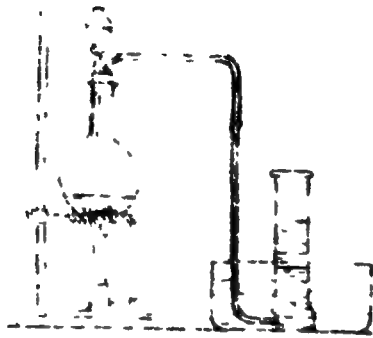
موجود رہتی ہے۔ اس لئے اس قاعدہ سے تیار کی

ہوئی گیس ایسی خالص نہیں ہوتی کہ اُس سے کئی تجربوں

میں کام لے سکیں۔ اس مطلب کے لئے یہ گیس، فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کے آمیزہ اور سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل سے تیار کرنی چاہئے۔ اس قاعدہ سے تیار کی ہوئی گیس دوسری گیسوں کے ٹوٹ سے پاک ہوتی ہے۔ یہ وہی قاعدہ ہے جس کا بیان تجربہ ۲۲۹ء و ۲۳۰ء میں آچکا ہے۔

تجربہ ۲۳۱ء — خالص نائیک آکسائیڈ کی تیاری — ایک چھوٹی سی صراحی لے کر اُس میں ۲۰ گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور ۵ گرام پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کا آمیزہ داخل کرو۔ اور اس آمیزہ کے اوپر اتنا پانی ڈالو کہ آمیزہ کو بخوبی ڈھک لے۔ پھر صراحی کے مُنہ میں ایک ایسا کاک لگاؤ جس میں دو سُوراخ ہوں۔ ان سُوراخوں میں سے ایک میں قیف فارق اور دوسرے میں نکاس نلی (شکل ۳۷ء) داخل کرو۔ قیف میں کچھ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈالو۔ اور اُس کو قطرہ قطرہ کر کے صراحی میں ٹپکاؤ۔ صراحی کو نرم نرم آہی دیتے جاؤ۔ شروع میں صراحی کے اندر جو بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہو جب وہ خارج ہو جائے تو گیس کو ایک اُستوانی میں بھرو۔ پھر

استوانی کو لگن سے باہر نکالو اور اُس کے مُنڈ سے قُص



شکل ۴۲

نائٹریک آکسائیڈ کی تیاری

بٹا دو۔ دیکھو استوانی کے اندر جو گیس ہے اُس کے ساتھ ہوا کے مَس کرتے ہی بھورے رنگ کا دُخان بننے لگا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گیس جو ہم نے تیار کی ہے وہ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہے۔

نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے اندر لوہے کا تار رکھ کر گرم کیا جائے تو یہ گیس اپنے اجزا میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ تحلیل کی صورت یہ ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ کی اکیسجن لوہے کے ساتھ ترکیب کھا کر لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) بنا دیتی ہے۔ اور نائٹروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ نائٹریک آکسائیڈ کی ترکیب معلوم کرنے کا ایک قاعدہ اِسی واقعہ پر مبنی ہے۔

تجربہ ۲۳۲۔ شیشہ کی دو فٹ لمبی اور ایک انچ چوڑی نلی کو جس کے دونوں سرے گھلے ہوں۔ اس کے ایک سرے پر ربڑ کا ایک ایسا گانگ لگاؤ جس میں تانبے کے دو موٹے تار لگے ہوئے ہوں۔ ان تاروں کے ساتھ چپوں کی مدد سے آہنی تار کا $\frac{1}{4}$ انچ لمبا مرغولہ جوڑ دو۔ اور اس مرغولہ کو یوں ترتیب دو کہ اس کا نیچے والا سرا نلی کے اندر نلی کی ایک تہائی (شکل ۷۵)



شکل ۷۵

نائٹریک آکسائیڈ کی حجم ترکیب

تک پہنچ جائے۔ اب نلی میں پانی بھرو۔ اور اسے پانی کے سطح میں الٹ کر نکھڑا کر دو۔ پھر اس نلی میں تجربہ ۲۳۱ کے قاعدہ سے تیار کیے گئے خالص نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)

کی اتنی مقدار داخل کرو کہ نلی تین چوتھائی تک بھر جائے۔ اس کے بعد نلی پر کاغذ چپکا کر اس بات کا

نشان کر لو کہ نلی میں پانی کی چوٹی کس مقام پر ہے۔ اب نلی کا ڈوبا ہوا سرا لگن میں رکھی ہوئی ربڑ کی گڈی پڑ دباؤ اور نلی کو قریب قریب کے شکنجہ میں کس دو۔ اس کے بعد تار میں سے برقی رو گزارو۔ ابتدا

میں برقی رو اتنی طاقتور نہ ہونی چاہئے کہ تار کو سُرخ گرم کر دے۔ تار اگر ابتدا ہی میں اس حد تک گرم ہو جائیگا تو اس کے ساتھ جو پانی چٹا ہوا ہے وہ لوہے کے ساتھ تعامل کریگا اور اس طرح بائیڈروجن پیدا ہو جائیگی۔ اگر تار کو بالترتیب گرم کرو گے تو اس صورت میں پانی گرم ہو کر اڑ جائیگا۔ اور تار خشک ہو جائیگا۔ جب نلی کا وہ حصہ جو تار کے قریب ہے گرم ہو جائے اور اُس پر پانی کی کوئی آناٹش نظر نہ آئے تو تم قیاس کر سکتے ہو کہ تار خشک ہو گیا ہے۔ اب برقی رو کی طاقت یہاں تک بڑھا دو کہ آہنی تار سُرخ ہو کر چمکنے لگے۔ تقریباً ۲۰ دقیقوں تک برقی رو کو اسی حال پر رکھو۔ پھر اس کے بعد نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اسے گدی سے خدا اوپر اٹھا دو۔ پانی تیزی کے ساتھ نلی میں چڑھنے لگیگا۔ جب پانی کا بلند ہونا موقوف ہو جائے تو نلی کے ڈوبے ہوئے سرے کے نیچے ایک چھوٹی سی پیالی رکھو۔ اور نلی کو اٹھا کر پانی کی بھری ہوئی ایک لمبی اُستوانی میں لے آؤ۔ اس بات کا خیال رکھو کہ نلی کو لگن سے اُستوانی میں منتقل کرتے وقت اُس کا کھلا ہوا سرا پیالی کے اندر پانی میں ڈوبا رہے۔ نلی کو اُستوانی کے اندر پانی میں یہاں تک ڈبو دو کہ اُس کے اندر

اور باہر پانی کی سطح ہموار ہو جائے۔ اب نلی پر کاغذ چپکا کر پانی کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر ناپ کر دیکھو کہ کاگ کے نیچے والے سرے سے لے کر اُپر چپکے ہوئے کاغذوں تک کتنا کتنا فاصلہ ہے۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ گیس کا حجم ابتدا میں کیا تھا اور اب کیا ہے۔ دیکھو موجودہ حجم ابتدائی حجم کا عین نصف ہے۔ اب نلی کو الٹ کر معمولی تجربوں سے ثابت کرو کہ باقی ماندہ گیس 'نائیٹروجن' ہے۔ ہوا میں آکر باقی ماندہ گیس سے بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہو تو سمجھو کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی تحلیل نامکمل رہ گئی ہے۔

اس تجربہ سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کے نصف حجم کے برابر نائیٹروجن ہے۔

۲۲۵۔ نائیٹرک آکسائیڈ کا ضابطہ —

تجربہ بالا سے جو نتیجہ حاصل ہوا ہے اُس کو نگاہ میں رکھو اور آؤکسائیڈ کے دعوے پر غور کرو۔

اس دعوے کے رُو سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) کے ایک سالمہ میں نائیٹروجن کا آدھا سالمہ

ہونا چاہئے۔ اور یہ دوسرے ذرائع سے ثابت ہو چکا ہے کہ نائٹروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس بنا پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے سالمہ میں نائٹروجن کا ایک جوہر ہے۔ اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ نائٹریک ٹرٹھ کا ضابطہ N_2O_x ہے جس میں ۱ نائٹریک آکسائیڈ کے سالمہ میں آکسیجن کے جوہروں کی تعداد بتاتا ہے۔

اب یہ معلوم کرنا چاہئے کہ x کی قیمت کیا ہے۔ اس مطلب کے لئے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی کثافت کا ہائیڈروجن کی کثافت سے مقابلہ کرو۔ تجربہ سے ثابت ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۵ ہے۔ اور چونکہ ہائیڈروجن کے سالمہ H_2 کا وزن دو اِکانی ہے اس لئے :-

نائٹریک آکسائیڈ کا وزن سالمہ = $2 \times 15 = 30$

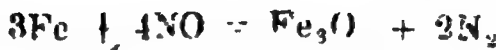
لیکن N_1 = ۱۴
لہذا O_x = $30 - 14 = 16$

اور چونکہ آکسیجن کا وزن جوہر = ۱۶
لہذا x = ۱

یعنی نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے سالمہ کو

NC سے تعبیر کرنا چاہئے۔

اب تم سمجھ سکتے ہو کہ تجربہ ۲۳۲ میں جو کیمیائی تغیر ظہور میں آیا ہے مساوات کی شکل میں اس کی تعبیر حسب ذیل ہو سکتی ہے :-



۲۲۶۔ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن کے امتزاج

کی کمی تحقیقات

تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن براہ راست ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتے ہیں۔ اس تعامل کا کمی مطالعہ ذیل کے طور پر ہو سکتا ہے :-

جذبہ ۲۳۳ — تجربہ ۲۹ کے قاعدہ سے آکسیجن کی ایک اُستوانی تیار کرو۔ اور اس اُستوانی کو اتنی ہی بڑی نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی اُستوانی پر لب لبب (شکل ۷۶) رکھو۔ پھر دونوں اُستوانیوں کے مُنہ سے احتیاط کے ساتھ ڈھکنے ہٹالو۔ اور فوراً دونوں اُستوانیوں کے مُنہ ایک دوسرے پر دبا کر رکھ دو۔ گیسوں کے ملتے ہی

۷۶۔ اس مطلب کے لئے اُستوانیوں کے لبوں پر روغن کل لینا چاہئے۔

نائٹریجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورا دُخان پیدا ہوگا۔ اُستوائیوں کو اسی حالت میں کئی مرتبہ الٹ پلٹ کرو تاکہ گیسیں ایک دوسری کے ساتھ بخوبی مل جائیں۔ اب دونوں

اُستوائیوں کے درمیان جلدی سے ڈھکنے رکھ کر اُن کے مُنہ

ڈھک دو۔ پھر اوپر والی اُستوائی

کو اُس کے ڈھکنے سمیت اٹھا

کر پانی میں الٹ کر رکھو۔ اور

ڈھکنے اُس کے مُنہ سے

ہٹالو۔ پانی اُستوائی میں چڑھنے

لگیگا۔ اور اُسے تین چوتھائی

تک بھر دیگا۔ اس کے ساتھ ہی بھورے رنگ کا دُخان

بھی غائب ہو جائیگا۔ دوسری اُستوائی کے ساتھ بھی یہی

سلوک کرو۔ دیکھو یہاں بھی واقعات کی وہی صورت

ہے۔ اب سلگتی ہوئی کھپتی سے دونوں اُستوائیوں کی

باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔

ہمارے پاس ایک اُستوائی نائٹریک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی اور ایک اُستوائی آکسیجن کی

تھی۔ اور ان دونوں اُستوائیوں کی گنجائش مساوی تھی۔

اب ہمارے پاس دونوں اُستوائیوں کا چوتھا چوتھا حصہ،

یعنی آدھی اُستوائی کے برابر آکسیجن رہ گئی ہے۔ اور دونوں



شکل ۷۶

آکسیجن اور نائٹریک آکسائیڈ کا تعامل

گیسوں کے ملنے سے جو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا تھا وہ پانی میں حل ہو گیا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اُستوانی بھر نائٹریک آکسائیڈ کو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) میں تبدیل کرنے میں آدھی اُستوانی بھر آکسیجن صرف ہوتی ہے۔ پھر کیا اس سے یہ ثابت نہیں ہوتا کہ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن جمّا ۱:۲ کے تناسب میں ترکیب کھاتے ہیں۔

۲۲۷۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری اور

اس کے خواص
تجربہ ۲۳۴۔ ایک صراحی کو کنول قیفی نلی اور نیکاس نلی سے مرثب کرو۔ اور اُس میں تانبے کی تھوڑی سی چھیلن ڈال کر کنول قیف کے رستے تقریباً ۲۰ کعب سمر مرثب نائٹریک (Nitric) ٹرشہ داخل کرو۔ ٹرشہ جب تانبے کے ساتھ مَس کر لگا تو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بہت سا دُخان پیدا ہوگا۔ اور کچھ وقت گزر جانے پر بھی صراحی اس دُخان سے خالی نہ ہوگی۔ یہاں اس بات کو یاد کرلو کہ تانبے کے ساتھ جب ہلکایا ہوا نائٹریک

۱۷۔ یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا چاہئے۔

(Nitric) نٹرشہ استعمال کیا گیا تھا تو صُحرائی کیجیے

دیر کے بعد اس دُخان سے خالی ہو گئی تھی۔ اس سے

ظاہر ہے کہ موجودہ تعامل کا

مائل نائٹریک آکسائیڈ نہیں

بلکہ نائٹروجن پر آکسائیڈ

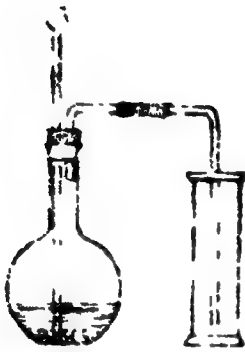
(Nitrogen peroxide) ہے۔

ہوا کے ہٹاؤ سے

(شکل نمبر ۷) اس جھوک

دُخان کی چند اُستوانیاں بھرو۔

تجربہ ۲۳۵



شکل نمبر ۷

نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

دُخان سے بھری ہوئی ایک

اُستوانی میں جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔ دیکھو بتی بجھ گئی۔

اسی طرح جلتی ہوئی گندک اور دھیمی جلتی ہوئی

فاسفورس (Phosphorus) پر تجربہ کرو۔ یہاں بھی

وہی نتیجہ نظر آئیگا۔

اب اس دُخان سے بھری ہوئی اُستوانی میں تیز

جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) داخل کرو۔

دیکھو اس صورت میں فاسفورس برابر جل رہی ہے اور

زیادہ تیزی کے ساتھ جل رہی ہے۔ یہ بھی دیکھ لو کہ اُستوانی

کے پہلوؤں پر ایک سفید رنگ کا ٹھوس جمع ہو رہا ہے۔

یہ ٹھوس چیز، فاسفورس پینٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide)

ہے۔ تجربہ ۲۲۷ کی طرح یہاں بھی تم ثابت کر سکتے ہو کہ اُستوانی میں جو گیس باقی رہ گئی ہے وہ نائیٹروجن ہے۔

ان امتحانوں سے ظاہر ہے کہ نائٹرک آکسائیڈ کی طرح نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بھی بقیہ گندک اور دھیمی جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) کے لئے احتراق انگیز نہیں۔ لیکن تیز جلتی ہوئی فاسفورس اس میں بخوبی جل سکتی ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ بھی وہی ہے جو تم نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے بیان (صفحہ ۲۲۳) میں پڑھ آئے ہو۔

تجربہ ۲۲۸ — نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی اُستوانی میں ذرا سا پانی ڈالو۔ اور اُستوانی کا مٹہ شیشہ کے قُص سے ڈھک کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو اب اُستوانی کے مٹہ سے قُص کا ہٹانا کتنا مشکل ہے! تمہارے نزدیک اس واقعہ کی کیا توجیہ ہوگی؟ نیلے لیمسی کاغذ سے محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو لیمسی کاغذ کا رنگ سُرخ ہو گیا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ محلول میں کوئی ترشہ موجود ہے۔

اب اس محلول میں تھوڑا سا پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا محلول اور ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ نشاستہ وہ مخصوص نیلا رنگ اختیار کر لیا

جو اس میں آئیوڈین کے غل سے پیدا ہوا کرتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen

peroxide) پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک

ترشہ پیدا کرتا ہے اور ایک ایسی چیز بناتا ہے جو پوٹاشیم

آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو آزاد کر دیتی ہے۔ ممکن ہے کہ یہ

دوسری چیز بھی وہی ترشہ ہو۔ پھر اس بات کا فیصلہ کس

طرح کرنا چاہئے کہ نیلے لٹمس کو سرخ کر دینے والی چیز

اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو آزاد کر دینے والی چیز دونوں ایک ہیں

یا انہیں ایک دوسری سے جداگانہ چیزیں سمجھنا چاہئے؟

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen

peroxide) پانی میں حل ہوتا ہے تو اس سے دو ترشے

بنتے ہیں۔ ایک نائٹریک (Nitric) ترشہ HNO_3 اور

دوسرا وہ ترشہ جسے نائٹریس (Nitrous) ترشہ

HNO_2 کہتے ہیں۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



یہ نائٹریس (Nitrous) ترشہ ہی کا کام ہے کہ

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

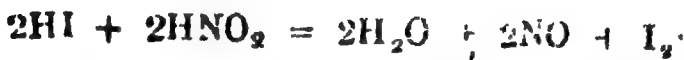
(Iodine) کو جدا کر دیتا ہے۔ اس تغیر کو ہم یوں

تصور کر سکتے ہیں کہ وہ دو درجوں میں مکمل ہوتا ہے۔ پہلے

درجہ میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) اور
نائٹریٹس (Nitrous) ترشہ کی دوئیلی تحلیل سے آزاد
ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ بنتا ہے۔

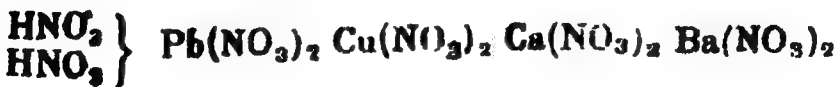


پھر دوسرے درجہ میں ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ
پر مزید نائٹریٹس (Nitrous) ترشہ عمل کرتا ہے جس کا
نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ حسب مساوات ذیل آئیوڈین (Iodine)
آزاد ہو جاتی ہے اور نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)
پیدا ہوتا ہے۔



۲۲۸۔ نائٹریٹس (Nitrates)

اس گروہ کے ہر نمک کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ
گویا نائٹریک (Nitric) ترشہ ہے جس میں ترشہ
کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اُس کی جگہ کسی دھات نے لے
رکھی ہے۔ مثلاً



اس گروہ کے نمک دھاتوں کے ساتھ یا

”س“ جمع کی علامت ہے۔

اُن کے آکسائیڈس (Oxide) ہائیڈر آکسائیڈس (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے ساتھ نائٹریک (Nitric) ترشہ کے تعامل کرنے سے پیدا ہو سکتے ہیں۔

مثلاً تجزیہ کرنے میں تم نے نائٹریک (Nitric) ترشہ اور کادی پوٹاش (Potash) کے تعامل سے پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) تیار کیا تھا۔ مساوات کی شکل میں اس ترقی کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



تمام نائٹریٹس (Nitrates) پانی میں آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

۲۲۹۔ حرارت کا عمل نائٹریٹس پر —

مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری — تجربہ ۲۳۰ — لیڈ نائٹریٹ کی تیاری

۱۔ حرارت کے عمل کی تحقیقات — چینی کی پیالی میں چند کب سنتی میٹر ہلکایا ہوا نائٹریک ترشہ لے کر اُس میں سے کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

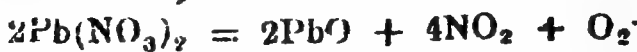
لے "س" جمع کی علامت ہے۔

پیالی کو پین جنٹر پر رکھ کر اتنی دیر تک گرم کر دو کہ ٹرشدہ سیر ہو جائے اور دھات کا حل ہونا موقوف ہو جائے۔ اس کے بعد صاف مائع کو یہاں تک تجیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اس میں ایک سفید نمک یعنی لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) رہ گیا ہے۔

اب اس لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کو جو تم نے تیار کیا ہے امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کر دو۔ گرم ہو کر پہلے وہ پگھلیگا۔ پھر اس سے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورے رنگ کا دُخان نکلنے لگیگا۔ جب گیس کا نکلنا موقوف ہو جائیگا تو ایک بھورا سا سُرخ ٹھوس باقی رہ جائیگا۔ ٹھنڈا ہونے پر اس ٹھوس کا رنگ زرد ہو جائیگا۔ یہ ٹھوس چیز سیسے کا زرد آکسائیڈ PbO ہے۔

جس پیش سے تم نے کام لیا ہے اگر وہ کافی بلند ہے تو یہ سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) پگھل کر سُرخ رنگ مائع بن جائیگا۔

لیڈ نائٹریٹ $Pb(NO_3)_2$ (Lead nitrate) کو گرم کرنے پر جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی تغیر حسب ذیل ہے:-

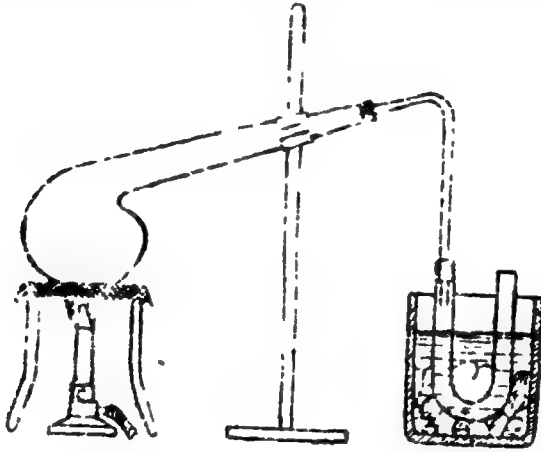


اکثر نائٹریٹس (Nitrates) گرم کرنے پر اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔ یعنی اُن سے نائٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) بنتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔
لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کی تحلیل سے مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے۔

تجربہ ۲۳۸ — مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

۱۰ گرام باریک پسا ہوا لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) لے کر آتشی شیشہ کے قربیق (شکل ۷۸) میں داخل کرو۔ پھر جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے قربیق کے ساتھ ایک



شکل ۷۸

مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

لائٹا نلی جوڑ دو۔ اور لائٹا نلی کو انجمادی آمیزہ (کوٹا ہوا بخ یا برف اور نمک) میں رکھو۔ اس کے بعد قربیق کو خوب گرم کرو۔ قربیق میں جو سُرخ مائل بھوسے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا وہ لائٹا نلی میں پہنچ کر بے رنگ مائع بن جائیگا۔

اب ابخادی آمیزہ کو ہٹالو اور دیکھو جوں جوں تپش بڑھتی ہے یلغ کا رنگ تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور معمولی تپش پر پہنچ کر نارنجی مائل زرد ہو جاتا ہے۔

۲۳۔ نائیٹروجن پر آکسائیڈ کے خواص۔

تجربہ بالا میں جو یلغ حاصل ہوا ہے اُسے خوب ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ جم کر بے رنگ ٹھوس بن جاتا ہے جو (۱۰۰م) پر پگھلتا ہے۔ اب اگر اس کی تپش اس کے پگھلاؤ کے درجہ سے بلند کی جائے تو وہ بالترتیب تاریک ہوتا جاتا ہے۔ پھر ۲۲۰م پر پہنچ کر کھولنے لگتا ہے اور اس سے بھورے رنگ کے بخیرے پیدا ہوتے ہیں۔ اب اگر ان بخروں کی تپش بڑھتی جائے تو اس کے ساتھ ساتھ بخروں کا رنگ تاریک ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار وہ بالکل سیاہ ہو جاتے ہیں۔

یہ رنگ کے تغیر حقیقت میں اس مرکب کی ترکیب کے تغیر کا نتیجہ ہیں۔ مثلاً (۱۰۰م) پر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی ترکیب N_2O_4 ہوتی ہے۔

پھر جب تپش بڑھتی ہے تو اس کے سالمات کے وجود میں بجوگ ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار ۱۴۰م پر پہنچ کر اس کے تمام سالمات کی ترکیب NO_2 ہو جاتی ہے۔

ان دونوں حدوں کے درمیان بعض سالمات N_2O_4 ہوتے ہیں اور بعض NO_2 ۔

اس توجیہ کی صداقت کے لئے شہادت درکار ہو تو اس بات پر غور کرنا چاہئے کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ ان انخروں کی کثافت میں کیسے کیسے تغیر ہوتے ہیں۔ ذیل میں چند تپشوں کے مقابل کثافت ($H = 1$) کی قیمتیں درج کی گئی ہیں۔ اور یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ کثافت کی ان قیمتوں کے جواب میں نائٹروجن پرآکسائیڈ ($Nitrogen peroxide$) کا وزن سالمہ کیا ہے۔

تپش	کثافت	وزن سالمہ
۵۲۶۶۷	۳۸۶۳	۷۶۶۶
۵۶۰۶۲	۳۰۶۱	۶۰۶۲
۱۰۰۶۱	۲۴۶۳	۴۸۶۶
۱۳۵۶۰	۲۳۶۱	۴۶۶۲
۱۴۰۶۰	۲۳۶۰	۴۶۶۰

N_2O_4 کا وزن سالمہ ۹۲ ہے۔ اور NO_2

کا ۴۶۔ اس سے ظاہر ہے کہ ۱۴۰ ام پر N_2O_4

کا بھوک مکمل ہو جاتا ہے۔ اور تمام سالمات NO_2 بن

جاتے ہیں۔ لیکن جب تپش ۵۶۶۷ ام ہوتی ہے تو

گیس کا بیشتر حصہ سالمات N_2O_4 پر مشتمل ہوتا ہے۔

نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پانی کے
تعال سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ لیکن تعادل کے نتائج
تجربہ کے شرائط پر موقوف ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی ٹھنڈا
اور محفوظ ہو تو نائٹرک (Nitric) ترشہ اور نائٹرس
(Nitrous) ترشہ بنتے ہیں۔



اور اگر پانی گرم ہو تو تعادل کی شکل حسب ذیل ہو جاتی ہے:-

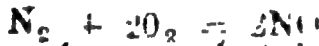


بالع نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اگر
پانی میں ڈالیا جائے تو وہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور
محلول پر ایک دوسرے کے بعد کئی رنگ طاری ہوتے
ہیں۔ چنانچہ محلول کا رنگ پہلے نیلا ہوتا ہے، پھر سبز
اور اس کے بعد نارنجی ہو جاتا ہے۔ کیمیا دانوں کا خیال
ہے کہ نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور پانی
کے تعادل سے جو نائٹرک (Nitric) ترشہ بن جاتا ہے
اُس میں مزید نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)
کے بالتدریج حل ہونے سے یہ تغیر پیدا ہوتے ہیں۔
یہ ظاہر ہے کہ پانی کی مقدار کافی ہو تو تمام نائیٹروجن
پر آکسائیڈ تحلیل ہو جائیگا۔ اور اس صورت میں جو محلول
بنیگا وہ بے رنگ ہوگا۔

نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے

ابھرے بہت سی دھاتوں پر حملہ کرتے ہیں۔ پارے تانبے اور لوہے کو مثال کے طور پر یاد رکھو۔ یہ ابھرے بہت زہریلے ہیں۔

۲۳۱۔ نائیٹروجن اور آکسیجن کا امتزاج براہ راست ————— نائیٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں سے برقی شرارے گزارے جائیں تو آمیزہ کا رنگ بھورا سا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائیٹروجن اور آکسیجن کا تھوڑا سا حصہ باہم ترکیب کما کر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتا ہے:-



۲۳۲۔ نائیٹرائٹس کی پیدائش اور ان کے

خواص

تجربہ ۲۳۹ ————— حرارت کا عمل

پوٹاسیئم نائیٹریٹ پر ————— امتحانی تلی میں فوراً سا پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) لے کر گرم کرو۔ پوٹاسیئم نائیٹریٹ پگھل جائیگا۔ اور اس سے بلند ترتیب پر پہنچ کر اس سے ایک گیس نکلنے لگیگی جسے تم معمولی امتحانوں سے ثابت کر سکتے ہو کہ آکسیجن ہے۔ اس گیس میں نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

۱۵ "س" جمع کی علامت ہے۔

کی موجودگی کی وجہ سے بھورے رنگ کی بھی خفیف سی جھلک ہوگی۔ جب گیس کا نکلنا موقوف ہو جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ نلی میں جو تفل رہ گیا ہے وہ ٹھنڈا ہو کر سفید رنگ ٹھوس بن جائیگا۔

اس تفل کو پانی میں حل کرو۔ اور محلول میں ذرا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) ملا کر اسے ملتا ہے تو سلفیورک ٹریشہ سے ترشاؤ۔ پھر اس میں ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ محلول کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔ نیلے رنگ کا پیدا ہونا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہوئی ہے۔

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو گرم کرنے کے بعد جو سفید ٹھوس باقی رہ جاتا ہے وہ پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) سے یہ نمک سب مساوات ذیل پیدا ہوتا ہے۔



پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے آمیزہ میں جب سلفیورک ٹریشہ ملتا ہے تو پوٹاشیم نائٹرائٹ سے نائٹروس (Nitrous) ٹریشہ کو اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے ہائیڈرائیوڈک (Hydriodic) ٹریشہ کو آزاد کر دیتا ہے۔ پھر یہ دونوں

ترشے باہم تعامل کرتے ہیں۔ اور جیسا کہ تجربہ ۲۳۶ میں بیان ہو چکا ہے ان کے تعامل سے ہائیڈرائوڈک (Hydroiodic) ترشہ کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہے۔

۲۲۹ کے ضمن میں تم پڑھ چکے ہو کہ اکثر نائٹریٹس (Nitrates) کا یہ حال ہے کہ وہ جب حرارت کے عمل سے تحلیل ہوتے ہیں تو آکسائیڈز (Oxides) باقی رہ جاتے ہیں۔ اب اس تجربہ میں تم نے پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو اس طرح تحلیل ہوتے دیکھا ہے کہ یہاں آکسائیڈ (Oxide) کی بجائے نائٹرائٹ (Nitrite) باقی رہ گیا ہے۔ اور بھورے رنگ کا دُخان بھی بہت کم مقدار میں نکلا ہے۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کو گرم کیا جائے تو اُس کا بھی یہی حال ہوتا ہے۔ یعنی اُس سے آکسیجن نکلتی ہے اور سوڈیم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) NaNO_2 باقی رہ جاتا ہے۔ یہ فرق البتہ قابلِ لحاظ ہے کہ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی بہ نسبت سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) سے بھورے رنگ کا دُخان زیادہ نکلتا ہے۔

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیم

نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کو خاص خاص
دھاتوں کے ساتھ رکھ کر گرم کیا جائے تو اُن کی
تحلیل زیادہ سہل ہو جاتی ہے۔ اس صورت میں آکسیجن
کو پیدا ہونے کے ساتھ ہی دھات لے لیتی ہے۔ مثلاً



پوٹاشیم نائٹریٹ سیا پوٹاشیم نائٹریٹ پوٹاشیم نائٹریٹ

تجربہ نمبر ۲۴۰ — کاوی پوٹاش ۱۱ اور
نائٹروجن پر آکسائیڈ کا تعامل —

نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی استوانی لے
کر پیالی میں رکھے ہوئے کاوی پوٹاش (یا کاوی سوڈے)
کے محلول میں اُلٹ دو۔ دیکھو مایع کس سرعت کے
ساتھ استوانی میں پڑھتا ہے اور بھورے رنگ کا
مُخان غائب ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹروجن
پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کاوی قلیوں میں

بہت حل پذیر ہے

اب ذرا سا کاوی پوٹاشس، نائیٹروجن
پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی استوانی میں ڈالو۔
اور استوانی کو شیشہ کے قرض سے ڈھک کر خوب
ہلاؤ۔ پھر اُس میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ
(Potassium iodide) کا محلول اور ذرا سا نشاستہ
کا محلول ڈالو۔ اس کے بعد ہلکایا ہوا سلفیورک

(Sulphuric) ترشہ بہ افراط ملاؤ۔ اور دیکھو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں۔ مایع ' وہ نیلا رنگ اختیار کر لے گا جو آزاد آئیوڈین (Iodine) اور نشہ سے تعامل سے مخصوص ہے۔

اس تجربہ میں آئیوڈین (Iodine) کا آزاد ہونا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کاوی پوٹاش اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے تعامل کا ایک نتیجہ پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) ہے۔ کاوی پوٹاش اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



اس مساوات پر غور کرو۔ یہ تغیر اُس تغیر کے مشابہ ہے جو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کو تھوڑے سے ٹھنڈے پانی (دفعہ ۲۲) میں حل کرنے سے ظہور میں آیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں نائٹریک (Nitric) ترشہ اور نائٹروس (Nitrous) ترشہ کے نمک بنے ہیں اور وہاں خود ترشے پیدا ہوئے تھے۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور کاوی سوڈے میں بھی اسی طرح تعامل ہوتا ہے۔

تمام نائٹرائٹس (Nitrites) پانی میں حل پذیر ہیں۔ برف سلور نائٹرائٹ (Silver nitrite) AgNO_2 ایک ایسا نائٹرائٹ (Nitrite) ہے جو بہت تھوڑی مقدار میں حل ہوتا ہے۔ اس بناء پر یہ نمک سلور نائٹرائٹ (Silver nitrate) اور سوڈیم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) کے طاقستور محلولوں کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا دینے سے بن جاتا ہے اور سفید رسوب کی شکل میں نیچے بیٹھ جاتا ہے۔

۲۳۳۔ نائٹریس ترشہ کی پیدائش

اور اُس کے خواص — — — آزاد نائٹریس (Nitrous) ترشہ صرف ہلکائے ہوئے آبی محلول میں معلوم ہوا ہے۔ اسے محلول سے جدا کرنے کی کوشش کی جائے تو وہ تحلیل ہو جاتا ہے۔

کسی نائٹرائٹ (Nitrite) کے محلول میں کوئی ترشہ مثلاً ہائیڈروکلورک یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا دو تو یہ ترشہ آزاد ہو جاتا ہے۔

اس ترشہ کا آبی محلول بالتدریج تحلیل ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ معمولی تپش پر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر اسے ذرا سا گرم کر دیا جائے تو اُس کی تحلیل تیز ہو جاتی ہے۔ تحلیل کے وقت جو تیز ظہور میں آتا ہے

اُس کی تبصیر حسبِ ذیل ہے:-

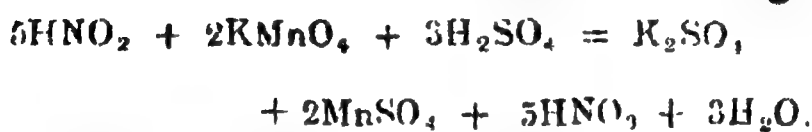


اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کسی نائٹریٹ (Nitrite) کے محلول کو ٹریشہ دینے پر بھوسے رنگ کا دُخان کیوں پیدا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائٹریٹس (Nitrites) ٹریشہ کی تحلیل سے جو نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) بنتا ہے وہ فوراً ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر نائٹریکس پر آکسائیڈ (Nitric peroxide) بنا دیتا ہے۔

تجربہ ۲۴ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrite) لے کر پانی میں حل کرو۔ اور اُس میں ہکایا ہوا سلفیورک ٹریشہ ملاؤ۔ نائٹریٹ (Nitrite) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کے تعامل سے بھورا دُخان پیدا ہوگا جو محلول کو گرم کرنے پر زیادہ واضح ہو جائیگا۔

نائٹریٹس (Nitrites) ٹریشہ محلول بھی ہے اور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل بھی۔ جو چیزیں جلدی سے آکسیجن دے دیتی ہیں انہیں تحلیل کر دیتا ہے۔ اور جو چیزیں جلدی سے آکسیجن لیتی ہیں انہیں آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ مثلاً پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو

پُچھتا ہے تو اُس سے آکسیجن لے کر خود نائٹریک
(Nitric) ٹرشنہ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اُس
کو تحویل کر دیتا ہے۔ پوٹاشیم پرمنیگانیٹ (Potassium
permanganate) کی تحویل کی علامت یہ ہے کہ وہ بے
رنگ ہو جاتا ہے۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک
(Sulphuric) ٹرشنہ کی موجودگی میں تعامل کی
شکل حسب ذیل ہوتی ہے:-



تجربہ ۲۴۲ — تھوڑا سا پوٹاشیم
پرمنیگانیٹ (Potassium permanganate) کا ہلکایا ہوا محلول
تیار کرو۔ اور اُس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرشنہ
کی مقابلہ بہت سی مقدار ملاؤ۔ پھر اس میں تدریجاً
پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) کا محلول
ملاؤ۔ اور جس برتن میں پوٹاشیم پرمنیگانیٹ رکھا
ہے اُسے وقتاً فوقتاً ہلاتے جاؤ۔ پوٹاشیم پرمنیگانیٹ
(Potassium permanganate) کا رنگ تدریجاً ہوتا جائیگا۔
اور آخر کار غائب ہو جائیگا۔

اس تجربہ میں سلفیورک ٹرشنہ نے نائٹرائٹ
(Nitrite) سے نائٹریس (Nitrous) ٹرشنہ
کو آزاد کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد جو تغیر پیدا

ہوا ہے وہ کوئی تغیر ہے جسے ہم مساوات بالا سے بغیر کر چکے ہیں۔

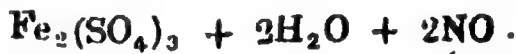
اب آؤ اس ٹرٹھ کے آکسائیڈ ائیزنگ (Oxidising) عمل پر غور کریں۔ تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریس (Nitrous) ٹرٹھ، پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اُس سے آیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیتا ہے اور خود نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس تعامل کی توضیح کے لئے تجربہ ۲۳۶ کو ایک بار پھر پڑھ لو۔

نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ کی طرح نائٹریس (Nitrous) ٹرٹھ بھی فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کو آکسائیڈ ائیزنگ (Oxidise) کر کے فیرک سلفیٹ (Ferric Sulphate) میں بدل دیتا ہے۔

تجربہ ۲۳۷ — تھوڑا سا فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور تھوڑا سا پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) پانی میں حل کر کے دونوں محلولوں کو باہم ملا دو۔ پھر اس میں ہلکایا ہوا سلفیڈرک (Sulphuric) ٹرٹھ ملاؤ۔ دیکھو مائع سیاہی مائل بھورا ہو گیا۔

تم دیکھ چکے ہو کہ یہ رنگ فیرس سلفیٹ (Ferrous

(Sulphate) اور نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے مرکب کا رنگ ہے۔ نائٹرائٹ (Nitrite) پر سلفورک ٹریشہ کے عمل کرنے سے نائٹرس (Nitrous) ٹریشہ آزاد ہو گیا ہے۔ اور اس آزاد نائٹرس (Nitrous) ٹریشہ کو فرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) نے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تبدیل کر دیا ہے :-



پھر مزید فرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ترکیب کھانے سے وہ مخصوص تاریکی مائل بخورے رنگ کا مرکب بن گیا ہے جس کا حال تم اس سے پہلے پڑھ چکے ہو۔

۲۳۴۔ امونیم نائٹریٹ پر حرارت کا عمل۔

تجربہ ۲۳۴۔ — امونیم نائٹریٹ کی تیاری اور اُس پر حرارت سے عمل کی تحقیقات — ۵ گمب سمر نائٹریک ٹریشہ کو مساوی حجم کا پانی ڈال کر ہلکاؤ۔ اور اس میں لیمس کا ذرا سا محلول ملا دو۔ اس سے ٹریشے کا رنگ شوخ

سرخ ہو جائیگا۔ اب اس میں امونیا (Ammonia) کا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ یہاں تک کہ اس کے آخری قطرے کے پڑنے سے لیمس نیلا ہو جائے۔ اس کے بعد مایع کو یہاں تک ٹریکڑ کر دو کہ اگر شیشہ کی سلاخ پر اس کا قطرہ لے کر ٹھنڈا کیا جائے تو سلاخ کے سرے پر قلمیں بن جائیں۔ اب مایع کو ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر میں امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) کی قلمیں بن جائیں گی۔ ان قلموں سے مایع کو الگ کر دو۔ اور قلموں کو سیاہی چوس کاغذ میں رکھ کر خشک کر لو۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ اور امونیا کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



امونیم نائٹریٹ
امونیم نائٹریٹ
قلموں کو امتحانی نلی میں ڈالو اور نوم نوم آنچ دو۔ قلمیں گھل جائیں گی۔ پھر ان سے ایک گیس نکلتی ہے۔ یہ گیس جو آکسیجن کی طرح شعلہ بھتی ہوئی کھیتی کو بھڑکا دیگی۔ لیکن یہ گیس آکسیجن نہیں بلکہ نائٹریک آکسائیڈ (Nitrous oxide) ہے۔ یہ ہم آگے چل کر بتائیں گے کہ اس گیس کو آکسیجن سے کس طرح تمیز کرنا چاہئے۔

اب نلی کو تیز حرارت پہنچاؤ۔ اس صورت میں نمک کی تحلیل کے ساتھ ساتھ دھماکے پیدا ہوتے جائیں گے۔ اور جب تحلیل مکمل ہو جائیگی تو نلی میں ٹھوس کا کوئی نشان باقی نہ رہیگا۔

امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) حرارت کے
عمل سے نائٹریس آکسائیڈ (Nitric oxide) اور
پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔



اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ امونیئم نائٹریٹ
(Ammonium nitrate) کی تحلیل دوسرے نائٹریٹس
(Nitrates) کی تحلیل سے بالکل مختلف ہے۔

۲۳۵۔ ہلکے ہوئے نائٹرک ٹرشر کا عمل

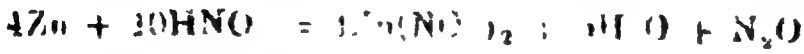
جست پر

تجربہ ۲۳۵۔ استانی نلی میں تھوڑا سا

پانی لے کر اس میں پچاسا توں حصہ کے قریب مَرْتَزَن
نائٹرک (Nitric) ٹرشر ملاؤ۔ اور ہلا کر دونوں
کو بخوبی ملا دو۔ پھر اس میں گھنٹی وار جست کے چند
قطرے ڈالو۔ جست کے پڑتے ہی راج میں تیز اُبال
پیدا ہوگا۔ اور ایک بے رنگ گیس نکلنے لگیں گلیں گلیں ہوئی کچھتی
سے اس گیس کا امتحان کرو تو کچھتی بھڑک اُٹھیں گی۔ ذرا سی

اس تجربہ کا پیدا ہونا آسان نہیں۔ اگر ٹرشر اس مطلب سے لئے عین صحیح
طاقت کا نہ ہو، یا راج زیادہ گرم ہو جائے، تو اور گیسیں اتنی مقدار میں پیدا
ہو جاتی ہیں کہ شگتی ہوئی کچھتی کے بھڑک اُٹھنے کا امکان نہیں رہتا۔
اس سے ہو سکتا ہے کہ شگتی ہوئی کچھتی زیادہ پکے۔

دیر کے بعد نلی گرم ہو جائیگی۔ اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی مخصوص بو محسوس ہونے لگیگی۔ علاوہ میں گیس کے رنگ میں بھی بھورے رنگ کی جھلک آجائیگی۔ نلی کے پیچھے سفید رنگ کا قاعدہ رکھ دو تو رنگ زیادہ گھل جائیگا۔ بلکانے ہوئے نائٹریک ٹرسٹ اور جست کے تعامل سے ہیشہ نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) پیدا ہوتا ہے۔



نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے علاوہ اور گیسیں بھی پیدا ہوتی ہیں۔ خصوصاً جب تپش بڑھتی ہے تو یہ گیسیں زیادہ مقدار میں پیدا ہوتی ہیں۔ ان میں سے ایک نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہے۔ تجربہ کے دوران میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی جو بو محسوس ہوتی ہے وہ اسی کی وجہ سے ہے۔ یہ گیس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہے

۲۳۶۔ نائٹریس آکسائیڈ کی تیاری

اب آؤ زیادہ مقدار میں نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بنائیں۔ اور اس کے خواص کی تحقیقات کریں۔

تجربہ ۲۳۶۔ تقریباً ۳ گرام خشک

امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) لے کر نصف لیتھر کی صُراحی میں ڈالو۔ اور صُراحی کو نرم نرم آنچ دو۔ آنچ تیز ہوگی تو گیس جلد جلد نکلنے لگیگی۔ اور اس صورت میں دھماکا ہو جائے گا خوف ہے۔ جب گیس نکلنے لگے تو مشعل بٹالو۔ اور جب تک گیس کا نکاس دھیما نہ ہو اُس وقت تک مشعل کو صُراحی سے الگ رکھو۔ جب گیس کا نکاس دھیما ہو جائے تو صُراحی کو پھر ذرا سا گرم کر دو۔

اس تجربہ میں نکاس نلی معمول سے زیادہ چوڑی ہونی چاہئے۔ کیونکہ گیس کے ساتھ ساتھ امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) کا کچھ حصہ بھی نلی میں چلا جاتا ہے۔ اور اگر نلی چوڑی نہ ہو تو اُس کے بند ہو جانے کا احتمال رہتا ہے۔ اس بات کو بھی یاد رکھو کہ جب نمک کا تقریباً دو تہائی حصہ تحلیل ہو جائے تو تجربہ کو روک دینا چاہئے۔ ورنہ دھماکا ہو جانے کا احتمال ہے۔ گیس کو گرم پانی پر استوائیوں میں جمع کرو۔ کیونکہ ٹھنڈے پانی میں وہ حل ہو جاتی ہے۔

۲۳۷۔ نائیٹریس آکسائیڈ کے خواص ———

تجربہ ۲۳۷۔ — نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ایک استوائی کے منہ سے

ڈھکنا اٹھا کر ذرا سی گیس سونگھو۔ دیکھو اس کی بو اور اس کا مزہ دونوں خوشگوار ہیں۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ یہ گیس آکسیجن نہیں۔ اس بات کو بھی دیکھ لو کہ اس گیس کے سونگھنے سے طبیعت میں فرحت کی کیفیت محسوس ہوتی ہے۔

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو عام طور پر ہنسنا نے والی گیس بھی کہتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اسے ذرا سی مقدار میں سونگھ لیا جائے تو طبیعت میں فرحت پیدا ہوتی ہے۔ اور اس سے ذرا زیادہ مقدار میں سونگھو تو بے اختیار ہنسی آنے لگتی ہے۔ لیکن اگر اس گیس کو زیادہ مقدار میں سونگھ لیا جائے تو سونگھنے والے پر بے ہوشی طاری ہو جاتی ہے۔ اور اگر اس سے بھی زیادہ سونگھ لی جائے تو سونگھنے والا مرجاتا ہے۔ اس لئے بو اور مزے کا امتحان کرنے کے وقت اس گیس کے سونگھنے میں حد درجہ کی احتیاط رکھنا چاہئے۔

اس گیس کے سونگھنے سے چونکہ آسانی کے ساتھ بیہوشی طاری ہو جاتی ہے اس لئے طبیب اس گیس کو بیہوشی آور دوا کے طور پر بہت استعمال کرتے ہیں۔ خصوصاً دندان سازی میں اس کا بہت زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۴۸۔ گیس کی بھری ہوئی

استوانی کو ٹھنڈے پانی میں الٹ کر رکھو۔ پانی بالتدریج استوانی میں چڑھتا جائیگا۔ اور آخر ساری کی ساری استوانی

بھرجائیگی۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس پانی میں قابل حل ہے۔ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور آکسیجن میں یہ واقعہ بھی ایک وجہ امتیاز ہے۔ معمولی پیش پر پانی اتنی نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو حل کر لیتا ہے کہ اس کا حجم پانی کے حجم سے کچھ ہی کم رہتا ہے۔ لیکن پیش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس گیس کی قابلیت حل بہت تیزی کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے گرم پانی پر بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔

نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ہوا سے بہت بھاری ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت ۱.۵۲ گنا ہے۔ نائیٹروس آکسائیڈ کو آکسیجن سے تمیز کرنے کے لئے بہترین تدبیر یہ ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) سے کام لیا جائے۔ نائیٹرک آکسائیڈ آکسیجن کے ساتھ مل کر بھورے رنگ کا دھواں بنا دیتا ہے۔ اور جب اس کو نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) سے آمیزش ہوتی ہے تو اس قسم کا کوئی دھواں پیدا نہیں ہوتا۔

تجربہ ۲۴۹ — گندک کا ٹکڑا اگن چھو میں رکھ کر جلاؤ۔ اور جب وہ دھما سا شعلہ دینے لگے تو چھو کو گیس میں داخل کرو گندک کا شعلہ گیس میں جاتے

ہی گل ہو جائیگا۔ اب گندک کو اتنا گرم کرو کہ خوب جلنے لگے۔ اور دوبارہ وہی تجربہ کرو۔ دیکھو اب گندک بہتور جل رہی ہے۔ اور ہوا کی بہ نسبت اس گیس کے اندر زیادہ تیزی کے ساتھ جلتی ہے۔

اس بات کو بھی دیکھو کہ جب گندک اس گیس میں جلتی ہے تو وہی نو پیدا ہوتا ہے جو اس کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہوا کرتی ہے۔ یعنی یہ نو بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہی کی نوعیت ہے۔

اب گندک کو نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide)

کی کسی دوسری استوانی میں بٹاؤ۔ اور اس دوران میں آگن چمچ کی تیار کی تختی کے استوانی کے روغن دار لب پر دبائے رہو۔ جب گندک کا احتراق موقوف ہو جائے تو استوانی کو پانی میں الٹ کر رکھو۔ اور آگن چمچ کو الگ کر لو۔ دیکھو پانی استوانی میں چڑھا تو ہے لیکن دیر تک رکھا رہنے پر بھی دور تک نہیں چڑھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ قابل حل نائٹریس آکسائیڈ کی بجائے اب استوانی میں کوئی ناقابل حل گیس ہے۔ معمولی قاعدوں سے اس گیس کا امتحان کرو تو وہ نائٹروجن نکلیگی۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ نائٹریس آکسائیڈ

(Nitrous oxide) میں جب گندک جلتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے

اور نائٹروجن باقی رہ جاتی ہے۔ یہ معلوم ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ، گندک اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ چنانچہ تجربہ ۳۳ میں تم دیکھ چکے ہو کہ آکسیجن میں گندک کے جلنے سے یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ، نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ علاوہ بریں اس تجربہ سے یہ بھی ثابت ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ان گیسوں کا کیمیائی مرکب ہے۔ کیمیائی مرکب نہ ہوتا تو ضرور تھا کہ دھیمی جلتی ہوئی گندک اس میں بھی اسی طرح جلتی رہتی جس طرح ہوا میں جلتی رہتی ہے۔

دھیمی جلتی ہوئی گندک، نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں کیوں بجھ جاتی ہے؟ اور تیز جلتی ہوئی گندک اس گیس میں کیوں جلتی رہتی ہے؟ اس واقعہ کی توجیہ بھی فوری ہے جو تم نائٹریک آکسائیڈ اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی احتراق انگیزی کے متعلق پڑھ چکے ہو۔ یعنی دھیمی جلتی ہوئی گندک کی تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ گیس کو تحلیل کر دے۔ تیز جلتی ہوئی گندک کی تپش البتہ اسے تحلیل کر دینے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ اس لئے نائیٹرس آکسائیڈ تحلیل ہو کر اپنے اجزا میں بٹ جاتا ہے۔

اور آزاد شدہ آکسیجن گندک کے احتراق کو جاری رکھتی ہے۔

حرارت کے عمل سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) پر آکسائیڈ کی بہ نسبت نائٹریک آکسائیڈ (Nitrous oxide) زیادہ آسانی کے ساتھ تحلیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ اس کو تحلیل کر دینے کے لئے تیسرے جلتی ہوئی گندک یا جلتی ہوئی بنی کی تپش کافی ہے۔ اور دوسرے دو آکسائیڈز (Carbon dioxide) کو تحلیل کرنے کے لئے اس سے بہت بلند تپش درکار ہے۔

ہوا کی بہ نسبت نائیٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں آکریجی یا گندک کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ اس کی بھی عمومی وجہ ہے جو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے متعلق تم پڑھ چکے ہو۔ یعنی ہوا کی بہ نسبت نائٹریکس آکسائیڈ میں آکسیجن کی مقدار فی صدی زیادہ ہے۔

ہم نے اوپر کی تقریر میں بیان کیا ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ، نائیٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ نہیں بلکہ کیمیائی مرکب ہے۔ اس دعوے کا مزید ثبوت ذیل کے تجربہ سے مل سکتا ہے:-

نچرہ ۲۵۔۔۔۔۔ نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی ایک اسیستریائی تیار کرو۔

بھرنائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی استوائی کے قریب لاکھ دونوں کولب بہ لب رکھو۔ اور دونوں کے مٹھ سے ڈھکنے پٹانوں۔ استوائیوں میں اگر ہوا نہ داخل ہونے پائے تو تم دیکھو۔ گے کہ ان کے اندر بھجورے دھان کا کوئی نشان پیدا نہیں ہوا۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ میں آکساجن آکسیجن موجود نہیں۔

۲۳۸۔ نائیٹرس آکسائیڈ کی جی ترکیب
نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو کسی برتن میں بند کر کے اُس کے اندر فاسفورس (Phosphorus) جلا یا جائے تو اس سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ نائیٹرس آکسائیڈ میں اُس کی مسادہ اچھوڑنا مشہور و حین ہوتی ہے۔

تجربہ ۲۵۱۔ اس تجربہ کے لئے وہ آلہ استعمال ہوتا ہے جس کی تصویر شکل ۲۵۱ میں دکھائی گئی ہے۔ یہ شیشہ کی ایک لائمانلی ہے جس کی ایک ساق کے سرے پر شیشہ کا جوڑ ہے۔ جوڑ کے مٹھ میں رگڑے ہوئے شیشہ کی کھوکھلی ڈاٹ ہے جس میں تانبے کے دو موٹے تار پھنسا دیئے گئے ہیں۔ ان میں سے ایک ڈاٹ کے ساتھ تانبے کی راکھ سے بنائی ہوئی چھوٹی سی پیالی لٹک رہی ہے۔ اور دوسری

کے برص پر پلاتینم (Platinum) کا پتلا سا تار لٹکا دیا گیا ہے جو پیالی میں ڈرا جائے اور پیالی کے ساتھ لگے ہوئے تار کو بھی چھو رہا ہے۔ لائٹنلی کی دوسری ساق کا منہ کھلا چھوڑ دیا گیا ہے۔



شکل ۹

نائیٹرس آکسائیڈ کی کیمی ترکیب

نئی میں اتنا پارا بھرو کہ جوفہ کے ذرا نیچے تک پہنچ جائے۔ پھر جوفہ کے منہ میں ایک ایسا کاگ لٹکاؤ جس میں اتنی لمبی نکاس نلی لگی ہو کہ پارے تک تقریباً (شکل ۱۰) پہنچ جائے۔ اس کے علاوہ کاگ میں ایک اور چھوٹی سی نلی بھی مہونی چاہئے جس کے رستے جوفہ کی ہوا باہر نکل جائے۔

اب نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو طاق طور سفیو پ



شکل ۱۰

قرضہ میں سے گزار کر خشک کرو۔ اور خشک شدہ گیس کو تھ پیادس دقتیوں تک نکاس نلی کے رستے جوفہ میں گزارو تاکہ جوفہ کے اندر سے ہوا کو دھکیل کر باہر نکال دے۔ جب جھوٹی نلی کے منہ سے نکلتی ہوئی گیس سلگتی ہوئی کھیتی کو بھڑکا دینے کے قابل ہو جائے تو

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی رو بند کر دو۔

اب ہڈی کی راکھ سے بنی ہوئی پیالی کے اندر فاسفورس (Phosphoru) کی چھوٹی سی ڈلی رکھو۔ اور تاروں کو یوں ترتیب دو کہ پلاٹینم (Platinum) کا تار فاسفورس کو بھی چھوتا رہے اور اس تار کو بھی چھوتا رہے جس نے پیالی کو اٹھا رکھا ہے۔ اس کے بعد جو فہ کے منہ سے کاگ الگ کر لو۔ اور جلدی سے ڈاٹ لگا دو۔ پھر دونوں ساقوں میں پارے کی سطح جس مقام پر ہے وہاں کاغذ چپکا کر نشان کر لو۔ دیکھو اس وقت پارے کی چوٹی دونوں ساقوں میں مساوی بلندی پر ہے۔ اب نلی میں سے تقریباً دو تہائی پارا نکال لو۔ اس سے گیس کا دباؤ کم ہو جائیگا۔ اور احتراق کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوگی جب اس کے اثر سے گیس پھیلے گی تو اس کے دباؤ سے ڈاٹ کے باہر نکل جائے گا احتمال باقی نہ رہیگا۔

جب آلہ بخوبی مرتب ہو جائے تو تاروں میں گودھنی مورچہ کے تین چار خانوں کی برقی رو گزارو۔ ذرا سی دیر میں پلاٹینم (Platinum) کا باریک تار اتنا گرم ہو جائیگا کہ فاسفورس جلنے لگیں۔

جب فاسفورس کا احتراق موقوف ہو جائے تو برقی رو کو بند کر دو اور آلہ کو اتنی دیر تک رکھا رہئے دو

کہ ہوا کی تپش بد آجائے۔ اس کے بعد گھٹے منہ کی ساق میں اور پارا ڈال کر دونوں ساقوں میں اس کی سطح مساوی بلندیوں پر لے آؤ۔ دیکھو پارے کی چوٹی اتنی ہی بلندی پر کھڑی ہے جتنی بلندی پر احتراق سے پہلے کھڑی تھی۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب میں مساوی اہم نائٹروجن ہونی ہے۔

۲۳۹۔ نائیٹرس آکسائیڈ کا ضابطہ

تم نے دیکھ لیا کہ نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب میں مساوی اہم نائٹروجن داخل ہے۔ اب آؤ گیلڈر کے دعوے پر غور کرو تو اس نتیجہ پر پہنچ جاؤ گے کہ نائیٹرس آکسائیڈ کے ایک سالمہ میں نائٹروجن کا ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اس بناء پر ہم اس مرکب کے ضابطہ کو لکھ سکتے ہیں۔

لیکن نائیٹرس آکسائیڈ کی کثافت ۲۲ ہے۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ ۴۴ ہونا چاہئے۔ پھر اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کے ایک سالمہ میں :
 آکسیجن کا وزن = ۴۴ - ۲۲ = ۲۲

$$= 16$$

اور یہی آکسیجن کا وزن جو ہر ہے۔

لہذا = ۱

پس نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کا ضابطہ N_2O ہونا چاہئے۔

نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب اس طرح بھی معلوم ہو سکتی ہے کہ اس گیس کو بہت سی ہائیڈروجن کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا جائے۔ اس سے آکسیجن ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیگی۔ اور جو کچھ باقی رہ جائیگا وہ آزاد شدہ نائیٹروجن اور زائد ہائیڈروجن کا آمیزہ ہوگا۔ اب آکسیجن کی مقابلہ زیادہ مقدار ملا کر اس آمیزہ میں دھماکا پیدا کرو تو اس سے ہائیڈروجن کی مقدار معلوم ہو جائیگی۔ کیونکہ دھماکے سے حجم میں جتنی کمی واقع ہوگی اس کا دو تہائی حصہ ہائیڈروجن کے حجم کو تعبیر کریگا۔

نائیٹریس آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کو دھماکنے کے وقت جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی تعبیر ذیل ہے:-



۲۴۰۔ نائیٹرک ترشہ کا عمل میگنیشیم پر

تجربہ ۲۵۲ — ایک امتحانی نلی لے کر اس میں ایک تہائی تک پانی بھرو۔ اور پانی میں آٹھواں حصہ مرکنز نائیٹرک (Nitric) ترشہ ملاؤ۔ پھر اس میں میگنیشیم (Magnesium) کے چند ٹکڑے

ڈالو۔ مایع میں منہ اُبال پیدا ہو گا۔ اور ایک بے رنگ گیس نکلنے لگیگی۔ نلی کے منہ کو اپنے انگوٹھے سے ڈھیلے سے طور پر بند رکھو تاکہ گیس نلی کے اندر جمع ہو جائے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد اپنا انگوٹھا ہٹاؤ اور گیس کو فوراً جلتی ہوئی دیاسلائی دکھا دو۔ دیکھ لیا ہوتا ہے گیس بھڑک کر جل اُٹھگی۔

پھر بے کے دوران میں کچھ دیر کے بعد نلی بہت گرم ہو جائیگی۔ اور اس وقت گیس میں تپ کے سے بھری رنگ کی جھلک اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen Peroxide) کی بو آ جائیگی۔

جب میگنیشیم (Magnesium) کلمتہ فر ہو جائے تو نلی کے مایع میں کاوی سوڈے کے تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ اس سے سفید رنگ کا گاڑا دھبہ بن جائیگا۔

اب نلی کو گرم کرو۔ اس سے منہ پر امونیا (Ammonia) کی مخصوص بو محسوس ہونے لگی۔ نلی کے منہ میں مرطوب مسرخ لقمی کاغذ رکھ کر امونیا کی موجودگی کی تصدیق کر لو۔ کاغذ کا رنگ فوراً نیلا ہو جائیگا۔

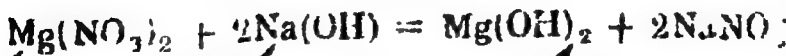
ان تجربہ میں جو گیس بھڑک کر جل اُٹھی ہے وہ ہائیڈروجن ہے۔ اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ صرف چند دھاتیں ایسی ہیں جو ہلکے ہوئے نائٹرک ترقہ کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن پیدا کر سکتی ہیں۔ ان ہی میں

کی ایک میگنیشیم (Magnesium) بنتی ہے۔
 میگنیشیم اور ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرشہ کے تعامل
 میں امونیا (Ammonia) بھی بنتی ہے۔ اور بہت
 سی بنتی ہے۔ لیکن وہ اپنی اصلی حالت میں نکلنے نہیں پاتی۔
 بلکہ زاید نائٹریک (Nitric) ٹرشہ کے ساتھ ترکیب
 کھا جاتی ہے اور امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)
 بنا دیتی ہے۔ پھر اس نلک میں اگر کاوی سوڈا ملا دیا جائے
 تو اس سے آزاد امونیا (Ammonia) حاصل
 ہو سکتی ہے۔



امونیا

اس تجربہ میں کاوی سوڈا ملانے پر جو سفید رسوب
 بنا ہے وہ میگنیشیم ہائیڈروکسائیڈ (Magnesium hydroxide)
 Mg(OH)_2 ہے۔ یہ مرکب اس میگنیشیم نائٹریٹ (Magnesium Nitrate)
 پر کاوی سوڈے کے عمل کرنے سے
 بنا ہے جو نائٹریک ٹرشہ اور میگنیشیم کے تعامل سے پیدا
 ہوا تھا۔



۲۴۔ ماء الملوک — نائٹریک ٹرشہ خواہ کسی
 طاقت کا ہو شریف دھاتوں (مثلاً سونے اور پلاٹینم)
 پر عمل نہیں کرتا۔ لیکن اگر نائٹریک (Nitric) ٹرشہ میں

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشمہ ملا دیا جائے تو ان دونوں کا آمیزہ ان دھاتوں کو فوراً حل کر لیتا ہے۔ اس بناء پر اس آمیزہ کو ماء الملوکٹ کہتے ہیں۔ یہ نام مہوشوں کا رکھا ہوا ہے۔ وہ اس میں سونے کو حل کیا کرتے تھے۔ اور سونا قیمت اور استعمال کے اعتبار سے سب دھاتوں کا سرتاج سمجھا جاتا ہے۔ آج کل یہ آمیزہ دارالتجربہ میں پلاٹینم (Platinum) سونے اور بعض مرکب معدنیات کے حل کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اسے تیار کرنے کے لئے ایک حصہ نائٹریک ٹرشمہ میں تین حصے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشمہ ملانا چاہئے۔

ماء الملوک کے زیادہ مؤثر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ نائٹریک ٹرشمہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشمہ باہم تعامل کرتے ہیں اور اس تعامل سے آزاد کلورین (chlorine) پیدا ہوتی ہے جو زائیدگی کی حالت میں خاص طور پر زیادہ عامل ہونے کی وجہ سے سونے اور پلاٹینم پر فوراً حملہ کر دیتی ہے :-



۲۴۲۔ نائٹریک ٹرشمہ کے استعمال

نائٹریک (Nitric) ٹرشمہ کئی اہم چیزوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹرشمہ، نائٹرو گلسرین

(Nitro-glycerine) 'دھماکوں' و (Guncotton) 'رنگ'،
 و نائٹریٹس (Nitrates) اسی کی مدد سے تیار
 کئے جاتے ہیں۔ نائٹریٹس (Nitrates) میں سلور نائٹریٹ
 (Silver nitrate) 'بیریم نائٹریٹ' (Barium nitrate)،
 'سٹرانٹیم نائٹریٹ' (Strontium nitrate) اور سیسے کے
 'نائٹریٹس' (Nitrates) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔
 سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) عکاسی میں کام آتا ہے
 'سٹرانٹیم نائٹریٹ' (Strontium nitrate) اور 'بیریم نائٹریٹ'
 (Barium nitrate) آتش بازی میں کام آتے ہیں۔ اور
 'لیڈ نائٹریٹ' (Lead nitrate) پچھنٹوں کے چھاپنے
 میں استعمال ہوتا ہے۔ نائٹریک ٹرشر نو گرووی اور
 نسینی موچوں میں بھی استعمال کرتے ہیں۔

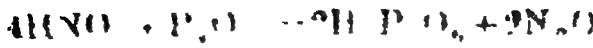
۲۴۳۔ نائٹروجن فٹا کسائیڈ یا نائٹریک اینہائیڈرائڈ

$$\text{N}_2\text{O}_5$$

 ایک سفید قلمی ٹھوس ہے جو
 نائٹریک ٹرشر پر کسی طاقتور تابندہ، مثلاً فاسفورس پٹا کسائیڈ
 (Phosphorus pentoxide) کے عمل کرنے سے حاصل ہوتا
 ہے۔ اس مطلب کے لئے نائٹریک ٹرشر کو قریب میں رکھ کر انجمادی
 نیزہ کی مدد سے خوب ٹھنڈا کرو۔ پھر اس میں ٹرشر کی
 مقدار کا مناسب فاسفورس پٹا کسائیڈ ٹھوڑا تھوڑا کر کے ڈالو۔
 اس کے بعد اس آمیزہ کو نرم نرم آہیچ دینے پر نائٹروجن

پنٹا آکسائیڈ (Nitrogen pentoxide) کشید ہونے لگے گا۔

اسے کسی ٹنڈے کا بلہ میں جمع کر لو:-



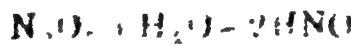
نائٹروجن پنٹا آکسائیڈ (Nitrogen pentoxide) پانی کے

ساتھ بڑی تندی سے ترکیب کھاتا ہے۔ اور نائٹریک

(Nitric) ٹرٹ بنا دیتا ہے۔ اس لئے اسے نائٹریک

ٹرٹ کا اینہائیڈرائڈ (Anhydride)

کہتے ہیں:-



آکسائیڈ (Oxide) ایک غیر قائم چیز ہے۔

اس لئے بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر اسے گرم

کر دیا جائے تو وہما کو تندی کے ساتھ یسٹ کر اپنے

اجزا میں بٹ جاتا ہے۔

۴۴۲۔ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ یا

نائٹریک اینہائیڈرائڈ

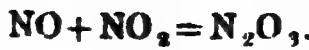
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو (اسے) تپش پر

رکھ کر اس میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

گزارا جائے تو ایک گہرے نیلا رنگ کا مایع بن جاتا ہے۔

یہ گہرا نیلا رنگ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen

trioxide) کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔



نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide) بہت غیر قائم مرکب ہے۔ چنانچہ (-۲۰°م) ہی کی پیش پر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) (۱۹۱) نائٹریک آکسائیڈ میں تحلیل ہونے لگتا ہے۔



نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide) جب کیسی حالت میں آتا ہے تو مساوات بالا کے مطابق تقریباً سب کا سب تحلیل ہو جاتا ہے۔ کیمیادانوں کا ہلے یہ خیال تھا کہ اس حالت میں نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ کی تحلیل، مکمل تحلیل ہوتی ہے۔ لیکن حال میں یہ خیال غلط ثابت ہو گیا ہے۔ اور صحیح یہ ہے کہ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ کا تھوڑا سا حصہ تحلیل سے بچا رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعادل



کسی قدر متعکس ہے۔ اس لئے معمولی پیش پر بھی نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ میں بجوگ اور سنجوگ کا عمل ہوتا رہتا ہے۔ اور NO اور NO₂ کے آمیزہ میں فی صدی تھوڑی سی تعداد N₂O₃ سالمات کی بھی موجود رہتی ہے۔

سترہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس میں نائٹریک ٹرشہ سے آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو۔

۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ نائٹریک ٹرشہ ایک طاقتور آکسیدائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔

۳۔ پوٹاشیم اور سیسے کے نائٹریٹس (Nitrates) تم کس طرح تیار کرو گے ؟ اور ان کی قلیں کس طرح بناؤ گے ؟

۴۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں نائٹریک ٹرشہ اور تانبے کے تعامل کی تحقیقات کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے ؟ اور اس تحقیقات سے کیا نتائج حاصل ہو گے ؟

(۱) بحالیکہ نائٹریک ٹرشہ ہلکایا ہوا ہو۔

(ب) بحالیکہ نائٹریک ٹرشہ طاقتور ہو۔

۵۔ شورے سے نائٹریک ٹرشہ تیار کرنے کا قاعدہ

بیان کرو۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ تم تیار کرو گے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی ؟ ان صورتوں میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں ان کی تشریح کرو۔

(۱) طاقتور نائٹریک ٹرشہ میں جست ڈالا جائے۔
 (ب) طاقتور نائٹریک ٹرشہ میں سرخ گرم کوئلہ ڈالا جائے۔
 ۶۔ مفصل بیان کرو کہ مندرجہ ذیل دھاتوں کے
 نائٹریٹس (Nitrates) پر حرارت کا کیا عمل ہوتا ہے:-

(۱) سیسا

(ب) تانبا

(ج) پوٹاشیم

۷۔ یہ بات ثابت کرنے کے لئے کہ نائٹریک آکسائیڈ
 (Nitric oxide) نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے تم
 کونسا طریقہ اختیار کرو گے؟ نائٹریک آکسائیڈ کی اُستوانی
 پر سے ٹھکنا اُٹھا دیا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں
 آتی ہیں؟

۸۔ نائٹریک آکسائیڈ نائٹریٹس آکسائیڈ اور نائٹروجن
 پر آکسائیڈ کی اُستوانوں میں مندرجہ ذیل چیزیں داخل کرنے
 سے جو نتائج پیدا ہوئے ہیں ان کا مقابلہ کرو:-

(۱) جلتی ہوئی بٹی -

(ب) دھبھی جلتی ہوئی گندک -

(ج) تیز جلتی ہوئی گندک -

(د) جھپی جلتی ہوئی فاسفورس -

(۵) تیز جلتی ہوئی فاسفورس -

اس بات کو مان لو کہ یہ تینوں گیسیں صرف

نائیٹروجن اور آکسیجن کے مرکب ہیں۔ پھر بتاؤ ان تجربوں کے نتائج میں جو اختلاف نظر آتا ہے اُس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے۔

۹۔ امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کی تلیں تیار کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے ؟
اس نمک کو گرم کیا جائے تو اس سے کونسی گیس نکلتی ہے اس گیس کو تیار کرنے اور جمع کرنے کے لئے جو آلہ تم استعمال کرو گے اُس کی تشریح کرو۔ اس گیس کے موٹے موٹے خواص دکھانے کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے ؟

۱۰۔ تمہیں کوئی آبی محلول دے دیا جائے تو اتنا تم کس طرح ثابت کرو گے کہ محلول میں کوئی نائیٹریٹ (Nitrate) موجود ہے ؟ امتحان کی تشریح بھی کرتے جاؤ۔

۱۱۔ مندرجہ ذیل دعووں کو ثابت کرنے کے لئے قاعدے بیان کرو :-

(ا) نائیٹریک آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں اُس کی مساوی حجم آکسیجن ہوتی ہے۔

(ب) نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں اُس کے نصف حجم کے برابر نائیٹروجن ہوتی ہے۔

۱۲۔ خالص نائٹریک آکسائیڈ تیار کرنے کے لئے

تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

۱۳۔ نائٹریک آکسائیڈ کے سالمہ کے لئے کیمیائی

ضابطہ کیا ہے؟ یہ ضابطہ تم کس طرح مرتب کرو گے؟

۱۴۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۵۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate)

کرنے کے بعد جو نقل رہ جاتا ہے اس کے آبی محلول

میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)

تھرشد اور نکشاستہ ملا دیا جائے تو نیلا سارنگ پیدا ہوتا

ہے۔ اس واقعہ کی علت کیا ہے؟

۱۶۔ ماء الملوک کسے کہتے ہیں؟ اس کی

دھاتوں کو حل کر لینے کی طاقت کس بات پر موقوف ہے؟

۱۷۔ نائٹریک تھرشد کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۱۸۔ نائٹریس (Nitrous)

حرارت کیا عمل کرتی ہے؟

۱۹۔ نائٹریس (Nitrous)

اور آکسیڈائزنگ (Oxidising)

بیان کرو۔ اور مساواتوں سے ان مثالوں کی تشریح

کرنے جاؤ۔

۲۰۔ نائٹرائٹس (Nitrites)

اور نائٹریٹس

(Nitrates) کا مابہ الامتیاز کیا ہے ؟ ان دونوں میں
تیز کرنے کے لئے تم کون سے کیمیائی تعاملوں سے
کام لو گے ؟

۲۱۔ نائٹریک اینہائیڈرائڈ (Nitric anhydride)
تیار کرنے کا طریقہ بتاؤ۔ اور اس مرکب کے موٹے موٹے
خواص بیان کرو۔

۲۲۔ نائٹریک ٹرسہ اور میگنیشیم (Magnesium)
کے تعامل کی تحقیقات کرو۔ اور بتاؤ اس تحقیقات سے
کیا نتائج حاصل ہو گئے۔



اٹھا رہیوں فصل

گندک اور اُس کے مرکبات

گندک

۲۴۵۔ وقوع — گندک اُن چند

عناصر میں سے ہے جو آزادی کی حالت میں بھی پائے جاتے ہیں اور اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ یورپ میں یہ عنصر اطالیہ، سسلی، آئسلینڈ، وغیرہ کے آتش فشاں پہاڑوں کے قُرب و جوار میں ملتا ہے اور عموماً معدنی مادّے کے ساتھ ملا ہوا ملتا ہے۔ گندک دوسری چیزوں کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی بھی پائی جاتی ہے۔ مثلاً بعض معدنی

۱۔ Sicily

۲۔ Iceland

چشموں میں لائیڈروجن کے ساتھ سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphurette) کی شکل میں اور بہت سی دھاتوں کے ساتھ معدنی سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں۔ چنانچہ ائرن پیرٹیز (Iron pyrites) FeS_2 ، گیلینا (Galena) PbS ، زنک بلیٹڈ (Zinc blende) ZnS اور شگرف HgS کی روئے زمین پر بہت کثرت ہے۔ بعض مقامات پر کیلیئم اور بیریم (Barium) کے سلفیٹس (Sulphates) بھی اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ زمین پر آزادی اور امتزاج کی حالتوں میں گندک کی کتنی کثرت ہے۔

۲۴۶۔ گندک کا امتحان ————— بازار

میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ گندک دو شکلوں میں ملتی ہے ایک سلاخی گندک جو مچھوٹک ہے۔ اور دوسری شکل وہ باریک سفوف ہے جسے آئولہ سارگندک کہتے ہیں۔ ان دونوں شکلوں کا رنگ زرد ہوتا ہے جس میں گندک کی مخصوص جھلک پائی جاتی ہے۔

تجربہ ۲۵۳ ————— مختلف نمونوں

کی گندک کا امتحان کرو۔ تھوڑی سی گندک پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر پانی کو جوش دو۔ اس کے بعد تقطیر کرو۔ اور مقطر کو یہاں تک گرم کرو کہ جھٹک ہو جائے۔ دیکھو کوئی ثفل باقی رہ گیا ہے؟

ذرا سی گندک کٹھالی کے ڈھکنے پر رکھ کر گرم کر دو اور دیکھو اس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔
ان امتحانوں سے ہمیں معلوم ہو جائیگا کہ گندک:-

- ۱۔ پانی میں ناقابل حل ہے۔
- ۲۔ گرم کرنے پر پگھلنے لگتی ہے۔
- ۳۔ پگھلنے میں اس کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔
- ۴۔ پگھلنے کے بعد جلنے لگتی ہے۔ اور نیلے رنگ کا شعلہ پیدا کرتی ہے۔

۵۔ جلنے میں اس قسم کی بو پیدا کرتی ہے جو جلتی ہوئی گندک کی مخصوص بو ہے۔

یہ باتیں جو اس تجربہ میں تم نے مشاہدہ کی ہیں ان میں رنگ کے تغیر کو زیادہ احتیاط کے ساتھ دیکھنا چاہیے۔

تجربہ ۲۵۴۔ ایک بڑی سی امتحانی نلی، یا چھوٹی سی گول پیئدرے کی صراحی، لے کر اس میں ۵ گرام کے قریب گندک ڈالو اور چھوٹے سے شعلہ پر رکھ کر نرم نرم آہنج دو۔ آہنج دیتے وقت امتحانی نلی، یا صراحی کو ہلاتے جاؤ۔ دیکھو اس دوران میں کیا کیا تغیر مشاہدہ میں آتے ہیں۔ ان تغیروں کو لکھ لو اور نلی یا صراحی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

دیکھو گندک کو جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پگھل کر

زرد رنگ مایع بن جاتی ہے۔ اس مایع کا رنگ جلد جلد تاریک ہوتا جاتا ہے۔ پھر یہ مایع تقریباً ۲۵۰°م پر پہنچ کر بہت لزوج ہو جاتا ہے اور اس وقت اس کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ اس کے بعد مایع حالت کی طرف اور زیادہ بڑھتا ہے۔ لیکن اس دوران میں اس کا رنگ بدستور بھورا رہتا ہے۔ یہاں تک کہ آخر کار تقریباً ۲۵۰°م پر پہنچ کر یہ مایع کھولنے لگتا ہے۔ اس کے بخارات کا رنگ سُرخ مائل بھورا ہوتا ہے اور اُن میں کسی قسم کی بو محسوس نہیں ہوتی۔ یہ بخار امتحانی نلی کے اوپر والے حصوں میں یا صراحی کی گردن میں پہنچتے ہیں تو بستیگی میں آکر زرد رنگ کا سفوف بن جاتے ہیں۔ اسی کو آئولہ سار گندک کہتے ہیں۔ پگھلتی ہوئی گندک جب ٹھنڈی ہوتی ہے تو اُس پر تمام کیفیتیں، معکوس ترتیب میں طاری ہوتی ہیں۔

تم نے یہ بھی دیکھ لیا ہے کہ گندک پانی میں ناقابل حل ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ وہ کسی مایع میں حل نہیں ہوتی۔ بعض مایع ایسے بھی ہیں کہ اُن میں وہ بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے مایعات میں سے ایک کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ہے جس کے متعلق تجربہ ۲۵۵ میں تم دیکھ چکے ہو کہ وہ گندک کو بخوبی حل کر لیتا ہے۔

تجربہ ۲۵۵ ————— تجربہ ۲۵۶ کو

پیشری سی جم جائے تو اس پیشری میں دو سوراخ کرو اور نیچے کا گرم مائع ان سوراخوں کے رستے کسی ڈوبے سے برتن میں ڈالو۔ اب گندک کے اس حصہ پر غور کرو جو کٹھالی میں جم کر رہ گیا ہے۔ دیکھو کٹھالی کے پہلوؤں کے ساتھ آگے کو نکلی ہوئی اور پیشری کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتی ہوئی 'تسلیں' (شکل ۸۲) نظر آ رہی ہیں۔



شکل ۸۲
گندک کی سوٹیاں

ان قلموں کی شکل پر غور کرو۔ پھر ان میں سے چند قلمیں لے کر تھوڑے سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ دیکھو وہ فوراً حل ہو گئیں۔ یہ قلمیں جو اس تجربہ میں بنی ہیں شکل و صورت میں ان قلموں سے مختلف ہیں جو گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ

اور اس کے بعد پھر اُس کا امتحان کرو۔

اس تجربہ میں گندک کی جو شکل پیدا ہوئی ہے وہ گندک کی تیسری شکل ہے۔ یہ شکل نرم اور نقلی ہے۔ اور اس کا رنگ غبرگون ہے۔ اسے کھینچ کر دیکھو تو بڑی طرح کھینچتی جاتی ہے۔ اس شکل کی گندک کو ملائم گندک کہتے ہیں۔ اس شکل کی گندک، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناقابلِ حل ہے اور اتنی غیر قائم ہے کہ بہت جلد ذرا ذرا سی ہشت پہلو قلموں میں بدل کر سخت اور پھونک مادہ کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

۲۴۷۔ گندک کے بہروپ

دیکھو اوپر کے تجربوں میں ہم نے گندک کی تین شکلیں تیار کر لی ہیں جو ایک دوسری سے مختلف ہیں۔ یعنی :-

(۱) ہشت پہلو گندک۔

(ب) مشوری گندک۔

(ج) ملائم گندک۔

یہ تینوں شکلیں گندک سے پیدا ہوئی ہیں اور گندک کے مایعہ کو ان کی پیدائش میں کوئی دخل نہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ یہ تینوں شکلیں اسی عنصر کے بہروپ ہیں۔ معمولی تپش پر ان میں سے صرف ایک یعنی ہشت پہلو گندک اپنی شکل پر قائم رہتی ہے۔ دوسری دونوں شکلوں میں جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو بہت جلد تغیر آ جاتا ہے۔

سلاخی گندک اور آنولہ سار گندک کے متعلق یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ وہ اس عنصر کے جداگانہ بہروپ ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ یہ دونوں شکلیں بیشتر ذرا ذرا سی ہشت پہلو قلموں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان قلموں کے تمیز نہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ وہ نہایت چھوٹی ہوتی ہیں یہاں تک کہ عدسہ کی مدد کے بغیر ان کی تمیز ممکن نہیں۔

تجربہ ۲۵۹۔ تھوڑی سی سلاخی

گندک اور تھوڑی سی آنولہ سار گندک لے کر ان دونوں شکلوں کا جیبی عدسہ سے امتحان کرو۔ تمہیں صاف نظر آئیگا کہ دونوں کی بناوٹ قلمدار ہے۔

اب آنولہ سار گندک کی تھوڑی سی مقدار لے کر امتحانی نلی کے اندر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

disulphide) میں ڈالو اور خوب ہلاؤ۔ دیکھو اُس کا بیشتر حصہ حل ہو گیا ہے اور صرف تھوڑا سا حصہ باقی رہ گیا ہے۔ اس ناقابل حل حصہ کو تقطیر کر کے جدا کر لو اور تقطیری کاغذ پر جو زرد سفوف رہ جائے عدسہ سے اُس کا امتحان کرو۔ اس امتحان سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ سفوف نقلاً ہے۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ آنولہ سار گندک میں نقلمی گندک کی بھی تھوڑی سی مقدار موجود ہے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل نہیں ہوتی۔ یہ شکل بالتدریج ہشت پہلو قلموں میں تبدیل ہوتی جاتی ہے۔ اس کا

وزن نوعی بھی دُوبی ہے جو ملائم گندک کا ہے۔ اور حقیقت یہ ہے کہ آئولہ سار گندک کا یہ حصہ فی الواقع دُوبی گندک ہے جسے ملائم گندک کہتے ہیں۔ سلاخی گندک میں بھی تھوڑی سی نقصی گندک ہوتی ہے۔ لیکن اتنی نہیں جتنی کہ آئولہ سار گندک میں۔

گندک کے مختلف بہروپوں کے ”طبعی مستقلوں“ میں تھوڑا تھوڑا سا اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف ہم ذیل کی جدول میں دکھا دیتے ہیں۔ اس جدول میں یہ بھی بتا دیا گیا ہے کہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے ساتھ یہ شکلیں کس طرح سلوک کرتی ہیں :—

شکل	نقطہِ اجماعت	وزن نوعی	کاربن ڈائی سلفائیڈ کے ساتھ سلوک
ہشت پہلو	۱۱۴.۵ م	۲۱۰.۵	قابل حل
منشوری	۱۱۹.۰ م	۱۹۶	قابل حل
ملائم	۱۱۴.۵ م	۱۹۵	نا قابل حل

۲۴۸۔ دودیا گندک ————— یہ گندک کی وہ شکل ہے جو دوا میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ گندک کے بعض مرکبات مثلاً کیلسیئم پینٹا سلفائیڈ (Calcium penta sulphide) کی

۱۔ کیلسیئم پینٹا سلفائیڈ (Calcium pentasulphide) آئولہ سار گندک کو پانی میں ملے ہوئے چُونے کے ساتھ جوش دینے سے تیار ہوتا ہے۔

یا "زرد امونیئم سلفائیڈ" کے محلولوں میں کوئی ہلکایا ہوا ترشہ ملا دیا جائے تو ان محلولوں میں گندک کا رسوب بن جاتا ہے جو سفید رنگ اور نہایت باریک سفوف کی شکل پر ہوتا ہے۔ اسی کو دودیا گندک کہتے ہیں۔

تجربہ ۲۶۰ — زرد امونیئم سلفائیڈ

(Ammonium sulphide) کے محلول میں تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ۔ دیکھو امونیئم سلفائیڈ کے محلول میں سفید رنگ کا رسوب بن گیا۔ اسے تقطیر کرو۔ دیکھو مقطر دھندلا سا ہے۔ مقطر کا دھندلا پن اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ رسوب کا کچھ حصہ تقطیری کاغذ میں سے گزر گیا ہے۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ اس رسوب میں گندک کے ذرے کتنے چھوٹے ہیں جو تقطیری کاغذ میں سے گزر جاتے ہیں۔

دودیا گندک 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide)

میں حل ہو جاتی ہے۔ یہ حقیقت میں وہی ہشت پہلو گندک ہے جس کا حال تم پہلے پڑھ چکے ہو۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس صورت میں قلیں نہایت چھوٹی ہیں اور یہ اس چھوٹے پن ہی کا نتیجہ ہے کہ اس شکل میں گندک کا رنگ زرد کی بجائے سفید نظر آتا ہے۔

۲۶۹۔ گندک کی تخلیص — گندک

بیشتر اس قدرتی معدنی گندک سے نکالی جاتی ہے جو آتش فشاں

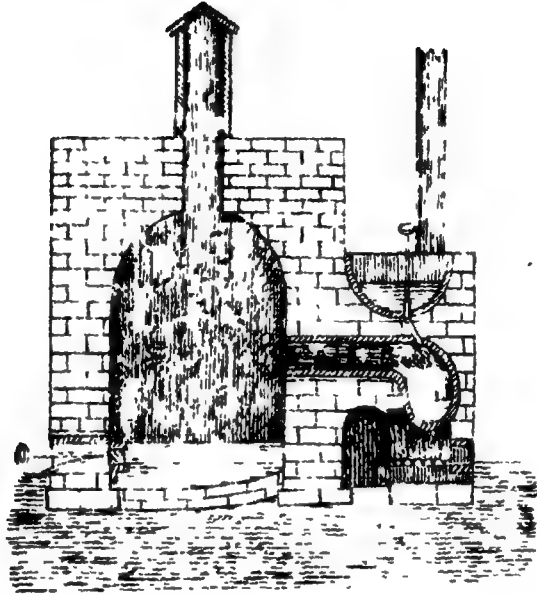
پہاڑوں کے قریب ملتی ہے۔ اس کی تخلیص کا طریق حسب ذیل ہے :—

اینٹوں کی بنی ہوئی ڈھلوان پینڈے کی جھتی میں ناخاں قدرتی گندک کا ڈھیر لگا دیتے ہیں۔ اور ڈھیر میں ہوا کے لئے جا بجا انتصابی خالی جگہیں چھوڑتے جاتے ہیں۔ پھر معدنی گندک کو جھتی کے پینڈے کے قریب آگ دکھا دیتے ہیں۔ آگ لگنے سے تھوڑی سی گندک جل جاتی ہے اور اس سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس سے باقی گندک گھل جاتی ہے۔ یہ گھلی ہوئی گندک ڈھلوان پینڈے پر بہ کر ایک برتن میں جمع ہو جاتی ہے جو اسی مطلب کے لئے جھتی کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔

اس کے بعد گندک کی مزید تطہیر کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے گندک کو آہنی قربیق میں رکھ کر کشید کرتے ہیں۔ اور اس کے بخارات کو اینٹیوں کے بنے ہوئے کمرے (شکل ۷۷) میں پہنچاتے ہیں جہاں وہ ٹھنڈے ہو کر بستہ ہو جاتے ہیں۔

اس عمل کی ابتداء میں جب کمرہ ابھی ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس وقت جو گندک کے بخار بستگی میں آتے ہیں ان سے آلودہ سار گندک بنتی ہے۔ اس کی مثال یوں سمجھو کہ پانی کے بخارات جو صفہ مٹی (یعنی تیخ کے نقطہ اجماع) سے کم درجہ کی تپش پر بستگی میں آتے

ہیں ان سے برف بنتا ہے۔ اسی طرح گندک جب جلد جلد



شکل ۸۳
گندک کا استخراج

ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس کے بناء باریک سفوف کی شکل پر بستہ ہوتے ہیں۔

جب کمرے کی تیش گندک کے نقطۂ امانت سے بڑھ جاتی ہے تو اس وقت کی بستگی سے، صایع گندک، حاصل ہوتی ہے۔ اس صایع کو بہا کر سانچوں میں داخل کرتے ہیں۔ اور اس طرح گندک کو ڈھال کر گول گول بٹیاں بنا لیتے ہیں۔ یہی سلانی گندک ہے۔

گندک وصایع پیمانہ پر آئرن پیرٹینیز (Iron pyrites)

FeS₂ سے بھی حاصل ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے

پریٹیز (Pyrites) کو ایک ایسے قریبیت میں ڈال کر گرم کرتے ہیں جس کے ساتھ ایک لمبی انتصافی نلی لگی ہوتی ہے۔ حرارت کے عمل سے پریٹیز (Pyrites) تحلیل ہو جاتا ہے اور آزاد شدہ گندک، قریبیت سے بخارات کی شکل میں نکل کر نلی میں پہنچ جاتی ہے۔ نلی میں بخارات بستیگی میں آکر مایہ بن جاتے ہیں۔ پھر اس مایہ کو کسی مناسب برتن میں رکھے ہوئے پانی میں داخل کر دیتے ہیں۔ پریٹیز کی تحلیل ذیل کی مساوات کے مطابق ہوتی ہے:-



۲۵۰۔ گندک کے استعمال — گندک

دیاسلائی، بارود، اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی تیاری میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ اُون، ریشم اور تنکوں کے رنگ کاٹنے کے لئے جو سلفرس (Sulphurous) ترشہ استعمال ہوتا ہے وہ بھی اسی سے تیار کیا جاتا ہے۔ دُودیا گندک کی شکل میں یہ عنصر دوا کے طور پر کام آتا ہے اور اس کی طرف ہم پہلے اشارہ کر چکے ہیں۔



سلفر ڈائی آکسائیڈ

SULPHUR DIOXIDE

SO₂

۲۵۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بناوٹ

تم دیکھ چکے ہو کہ گندک ہوا میں (تجربہ ۲۵۳) یا آکسیجن (تجربہ ۲۳۳) میں جلتی ہے اور اس کے جلنے سے ایک بے رنگ گیس پیدا ہوتی ہے جو ایک خاص قسم کی نمیستی ہوئی سی بُو دیتی ہے۔ یہی گیس سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہے۔ یہ گیس چونکہ صرف آکسیجن میں گندک کے جلنے سے بن جاتی ہے اس لئے ضرور ہے کہ یہ گندک اور آکسیجن کا مرکب ہو۔ اس مرکب کو جیسا کہ ہم آگے چل کر ثابت کریں گے ضابطہ SO₂ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

ذیل میں ہم اس گیس کو حاصل کرنے کے اور قاعدے بیان کرتے ہیں:

۲۵۲۔ دھاتی سلفائیڈز کو ہوا میں گرم کرنے کا

نتیجہ

تجربہ ۲۶۱۔ آئرن پیرائیٹز (Iron pyrites) کا تھوڑا سا سفوف بناؤ اور اُسے گھٹے برسوں

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

کی ۱۲ سمر لمبی ٹیشٹ کی نلی میں گرم کرو۔ گرم کرنے کے وقت نلی کو ترجیحا رکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد نلی کے اوپر والے سرے پر سلفو ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بُو محسوس ہوگی۔ اور اُسی سرے کے قریب گندک کا مصدقہ نظر آئے گا۔ جہاں آئرن پیرائیٹیز (Iron pyrites) رکھا تھا وہاں سُرخ مائل بُجورے رنگ کا سفوف رہ جائیگا۔

آئرن پیرائیٹیز (Iron pyrites) لوہے اور گندک کا مرکب (FeS_2) ہے۔ جب اسے ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے اُس میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ سلفو ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) Fe_2O_3 بن جاتے ہیں سُرخ مائل بُجورے رنگ کا فضل جو باقی رہ گیا ہے وہ یہی فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ہے۔ کچھ گندک احتراق سے بچ جاتی ہے۔ نلی میں جو قہر نے مصدقہ دیکھا ہے وہ اسی احتراق سے بچی ہوئی گندک کا نتیجہ ہے۔

سلفو ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) جب وسیع پیمانہ پر تیار کرنا ہوتا ہے تو بیشتر آئرن پیرائیٹیز (Iron pyrites) ہی کو جلا کر تیار کیا جاتا ہے۔

اور بہت سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) یعنی گندک اور دھاتوں کے مرکبات کا بھی یہی حال ہے۔ جب اُنہیں ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو اُن سے بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے جو آئرن پیرائیٹیز (Iron pyrites) کے باب

میں تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں بدل جاتی ہے اور دھات کا آکسائیڈ یا خود دھات باقی رہ جاتی ہے۔

۲۵۳۔ مرکب سلفیورک ترشہ کا عمل و حاتوں

پیر

تجربہ ۲۶۲۔ تانبے پر۔ استحانی نلی

میں تانبے کی تھوڑی سی جھیلن لے کر اُس کے اوپر اتنا 'مرکب سلفیورک' (Sulphuric) ترشہ ڈالو کہ وہ 'ترشہ سے بخوبی دھمک جائے' دیکھو کوئی تعامل حادث نہیں ہوتا۔ اب نلی کو گرم کرو تو تعامل شروع ہوگا۔ تعامل کی عین ابتداء کے وقت نلی میں سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بو آئے گی۔ پھر کچھ دیر تک حرارت پہنچانے کے بعد مائع جوش کھانے لگیگا۔ اور اُس میں سے سفید رنگ کا دُخان نکلیگا جس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی مخصوص بو ہوگی۔ دیکھو تانبہ جلد جلد کالا ہوتا جاتا ہے اور کچھ دیر کے بعد سیاہی مائل بھورے رنگ کا سفوف نلی کے پینڈے پر بیٹھ جاتا ہے۔

جب تانبہ غائب ہو جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو اور نفل میں سے مائع کو احتیاط کے ساتھ نکال لو۔ پھر نفل میں تھوڑا سا پانی ڈالو اور نلی کو ہلاؤ۔ سفوف کا کچھ حصہ پانی میں حل ہو کر نیلے رنگ کا محلول بننا دیگا۔ اور نلی کے پینڈے میں سیاہ رنگ کا ناقابلِ حل نفل رہ جائیگا۔ محلول کو تقطیر کر لو۔ پھر مقرر

کو یہاں تک تجزیہ کرو کہ اُس کی تھوڑی سی مقدار رو جائے۔ اب اُسے ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر اُس میں نیلے رنگ کی قلیں بنیں گی۔ یہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کی قلیں ہیں۔ اس تجربہ کے نتائج کی توضیح حسب ذیل ہے:۔

تیز کا تعامل سے تانبے کا کچھ حصہ تابیدہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) Cu SO_4 (سفید) میں اور کچھ حصہ کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous Sulphide) Cu_2S (سیاہ) میں بدل گیا ہے۔ اور اس عمل کے ساتھ ہی تیز خود سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تبدیل ہو گیا ہے۔ تانبے کے یہ دونوں مرکب طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تیز میں ناقابلِ حل ہیں۔ ان ہی سے وہ سیاہی مائل بھورے رنگ کا سفوف بنا تھا جو نلی کے پینڈے میں بیٹھ گیا تھا۔ اس سفوف کو جب گرم پانی میں ملایا تو تابیدہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) پانی کے کچھ حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر آبیدہ نمک بن گیا اور یہ آبیدہ نمک نیلا ہے۔ پھر یہ نیلے رنگ کا نمک باقی ماندہ پانی میں حل ہوا تو اس سے نیلے رنگ کا محلول بن گیا۔ کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) چونکہ پانی میں ناقابلِ حل ہے اس لئے وہ سیاہ سفوف کی شکل میں باقی رہ گیا۔

کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) کی پیدائش نظر انداز کر دی جائے تو اس تغیر کو ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:۔



تجربہ ۲۶۳ ————— جست پر۔ امتحانی

نلی میں تھوڑا سا جست لے کر اُس پر مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈالو۔ دیکھو حرارت پہنچانے کے بغیر کوئی تعامل نہیں ہوتا۔ صرف چند مہلے دھات کی سطح پر جمع ہو گئے ہیں۔ یہ مہلے ہائیڈروجن کے ہیں۔ اب نلی کو گرم کرو۔ دیکھو جست اور ٹرٹھ میں تعامل شروع ہو گیا۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھلنے لگا۔ اور نلی میں کوئی زرد رنگ کی چیر نیچے بیٹھتی جاتی ہے۔ یہ چیر گندک ہے۔

ضمنی نتائج کو نظر انداز کر دیا جائے تو اس تجربہ میں جو اصلی تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



زہک سلفٹ

اور بہت سی دھاتوں کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں مُرتکز سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے اور دھات اپنے سلفٹ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۲۵۴۔ سلفیورک ٹرٹھ کا عمل ادھاتوں پر

تجربہ ۲۶۴ ————— امتحانی نلی میں تھوڑا

سا کوئلہ لے کر اُس پر مُرتکز سلفیورک ٹرٹھ ڈالو اور نلی کو گرم کرو۔ دیکھو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بو آنے لگی

اور کوئلہ بالتدریج غائب ہوتا جاتا ہے۔

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس تعامل کے دوران میں کاربن

ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

dioxide) دونوں گیسیں پیدا ہوتی ہیں۔ تغیر کی تعبیر حسب

ذیل ہے : —



مرکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے ساتھ گندک

کو گرم کیا جائے تو اس سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

dioxide) پیدا ہوتا ہے : —



اس سے ظاہر ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

dioxide) 'مرکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ اور بعض

ادھاتوں کے تعامل سے بھی حاصل ہوتا ہے اور مرکز سلفیورک

تڑشہ اور ادھاتوں کے تعامل سے بھی۔

۲۵۵۔ تڑشوں کا عمل سلفائیٹس (Sulphites)

پہلے

تجربہ ۲۶۵۔ ————— امتحانی ٹی میں تھوڑا

سا سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphite)

NaHSO₃ اے کر اُس پر ہلکایا ہوا ہائیڈرو کلورک —

hydrochloric) تڑشہ ڈالو دیکھو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

dioxide) نکلنے لگا اور جوش کے ساتھ نکلنے لگا۔

اس تجربہ سے سلفائیٹس (Sulphites) (یعنی سلفیورس ٹرٹھ H_2SO_3 کے ٹکوں) کی ایک عام خاصیت کی توضیح ہوتی ہے۔ یعنی ٹرٹھوں کے عمل سے وہ سب کے سب تحلیل ہو جاتے ہیں یہاں تک کہ بعض کمزور ٹرٹھے بھی انہیں تحلیل کر دیتے ہیں۔ اور تحلیل کے وقت ان سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) نکلتا ہے۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ اور سوڈیم ہائیڈرو سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphite) کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



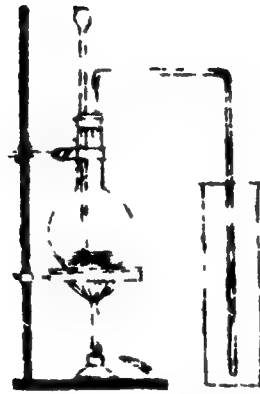
۲۵۶۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری اور تجربہ میں

دارالتجربہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) تیار کرنے کے لئے تجربہ ۲۶۲ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اس لئے اسے پانی میں سے گزار کر جمع کر لینا ممکن نہیں۔ لیکن چونکہ ہوا سے بہت زیادہ بھاری ہے اس لئے اسے سنجوار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔

جتنی بے ۲۶۶ ————— ۳ لیٹر کی ایک

صراحی لے کر شکل ۲۶۷ کے مطابق کنڈل قیفی ٹلی اور پکاس ٹلی سے مرتب کرو۔ پھر اس میں تقریباً ۱۰ گرام تانبے کی چھیلن رکھ کر چھیلن کے اوپر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور اس کے بعد

یتس چالیس گرام سلفورک (Sulphuric) ترشہ ڈال کر صحتی کو بالو جنتہ پر گرم کرو۔ جب تعامل شروع ہو جائے تو اس بات کا خیال رکھو کہ حرارت تیز نہ ہونے پائے۔



شکل ۲۵۷
سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

گیس کو ہوا کے ہٹاؤ سے خشک استوائیوں میں جمع کرو۔ جب استوائی کے منہ پر لکڑی کی جلتی ہوئی کھیتی بٹھنے لگے تو سمجھو کہ استوائی بھر گئی۔ اب استوائی کا منہ شیشہ کے قریب تھک لو اور استوائی کو اٹھا کر اس کی جگہ دوسری استوائی رکھ دو۔ اگر گیس خشک اور خالص مطلوب ہو تو اسے سلفورک ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہیے۔

۲۵۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص —

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ایک بھاری اور بے رنگ گیس ہے جس کی بو سے گلا گھٹنے لگتا ہے۔ پانی

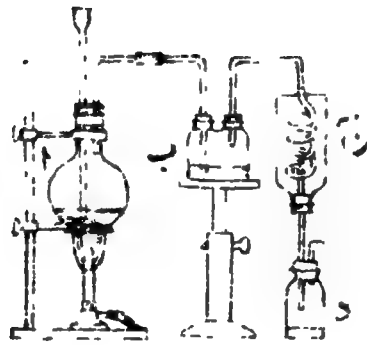
میں وہ یہاں تک قابلِ حل ہے کہ ۱۰۰ گرام پر پانی مجھا اپنے سے ۸۰ گنا اور ۱۰۰ گرام پر ۶۰ گنا گیس کو حل کر لیتا ہے۔ اس گیس کے پانی میں حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اس میں ترشٹی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۶۷ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) کی ایک اُستوانی کو پانی میں اُلٹ د پانی اُستوانی میں تیز تیز چڑھنے لگیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ گیس پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ اب محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں ترشٹی خواص پائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس گیس کا کچھ حصہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیوس (Sulphurous) ترشٹ بنا دیتا ہے۔ یہ بات بھی دیکھ لو کہ محلول سے بھی دُھبی بُو آتی ہے جو گیس کی اپنی بُو ہے۔

معمولی کڑواہٹ کے تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ ۸۰ گرام پر بستگی میں آکر مائع بن جاتا ہے۔ اور اگر دو کُراتِ ہوائیہ کے تحت میں ہو تو ۲۰ گرام پر ہی مائع کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس گیس کو بخ اور نمک کے آمیزہ میں رکھے ہوئے برتن میں سے گزارا جائے تو مائع کی شکل میں حاصل ہو سکتی ہے۔

چھوٹے سے پیانہ پر تجربہ کرنا ہو تو ذیل کے قاء سے اس گیس کی اِاعت ہو سکتی ہے:-

شکل ۵۵ پر غور کرو۔ صراحی ۱ میں تجربہ ۲۶۲ کے قاعدہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے جو دھون بوتل ب میں سے گزر کر خشک ہو جاتا ہے۔ پھر وہ شیشہ کی مرغولہ دار نی میں سے گزرتا ہے۔ یہ نلی برتن ج کے اندر انجمادی آمیزہ میں رکھی ہے۔ اس مرغولہ کے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ مائع بن جاتا ہے اور یہاں سے بہ کر شیشہ کی بوتل د میں چلا جاتا ہے۔ یہ بوتل بھی تیخ اور نمک کے انجمادی آمیزہ میں رکھی ہے۔



شکل ۵۵

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ااعت

کاربن ڈائی آکسائیڈ کو اگر اسی حالت میں رکھنا منظور ہو تو اسے شیشہ کی ایک ایسی مضبوط صراحی میں جمع کرنا چاہیئے جس کی گردن چوٹی کے قریب تنگ کر دی گئی ہو۔ پھر جب

صراحی کے اندر مائع کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو مردن کے تنگ
جھٹے کو گرم کر کے اُس پر سلیمانی ہٹر کر دینا چاہیے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) (احتراق)
پندیر نہیں۔ اور عام طور پر احتراق انگیز بھی نہیں۔ لیکن بعض
چیزیں ایسی بھی ہیں جو اس کے اندر جل سکتی ہیں۔ مثلاً جلتا
ہوا پوٹاشیئم (Potassium) اس کے اندر داخل کیا جائے
تو بخوبی جلتا رہتا ہے۔ اس کی توجہ یہ ہے کہ جلتے ہوئے
پوٹاشیئم کی حرارت سے سلفر ڈائی آکسائیڈ اپنے اجزاء میں تحلیل
ہو جاتا ہے۔ اور اس طرح جو آکسیجن آزاد ہوتی جاتی ہے وہ پوٹاشیئم
(Potassium) کے احتراق کو سنبھال لیتی ہے۔

تجربہ ۲۴۸ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) کی استوانی میں کڑی کی جلتی ہوئی کھیتی
داخل کرو۔ دیکھو کھیتی کا شعلہ بجھ گیا اور گیس جلتی نہیں۔ جلتا ہوا
پوٹاشیئم (Potassium) اس گیس کی استوانی میں داخل کرو
تو وہ بخوبی جلتا رہیگا۔

نہایت باریک پسے ہوئے لوہے کو اس گیس میں گرم
کیا جائے تو وہ بھی جلنے لگتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ اعلیٰ درجہ کا مضر و مہلک ہے۔ یعنی وہ
حیاتِ صغیر کو مار دیتا ہے۔ اس لئے مانعِ تعدیہ بھی ہے اور گوشت
کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

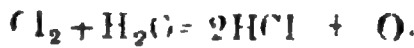
۲۵۸ - سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ستھوہلی اور

رنگ کٹ عمل

سلفر ڈائی آکسائیڈ

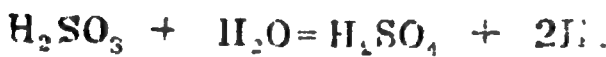
(Sulphur dioxide)

ایک طاقتور تھوہلی ہے۔ اس کا مزہل نفوت ہونا اور بے شیم اُون اور تنکوں کا رنگ کاٹ دینا اس بات پر منحصر ہے کہ یہ مرکب آکسیجن کا طالب رہتا ہے۔ کلورین بھی رنگ کٹ نائل ہے۔ لیکن اُس کے عمل کی حقیقت یہ ہے کہ وہ رنگ کے مادہ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کا عمل اُس کے برعکس ہے۔ یعنی اس کا رنگ کٹ نائل ہونا اس کے تھوہلی عمل کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ کلورین پانی میں سے آکسیجن کو آزاد کرتی ہے :-



آکسیس رائیڈ کی حالتیں

او سلفر ڈائی آکسائیڈ ہائیڈروجن کو آزاد کرتا ہے :-



سلفر تریکسائیڈ

ہائیڈروجن رائیڈ کی حالت میں سلفورک تریکسائیڈ

اس طرح جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ اپنی زائیدگی کی حالت میں ' رنگ کے مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک بے رنگ مرکب بنا دیتی ہے۔ جس مادہ کا رنگ ' سلفر ڈائی آکسائیڈ کاٹتا ہے اُس کا رنگ اکثر حالتوں میں ہوا میں رکھنے سے خود کراتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کی آکسیجن

ہلکے مرکب کو آکسیڈائیز (Oxidize) کر کے پھر اس کی پہلی
ت میں لے آتی ہے۔

بعض صورتوں میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

(dioxid) ہلکے رنگ کث عمل اس طرح ہوتا ہے کہ رنگدار
بے سفورڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے ساتھ

درست ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس صورت میں کسی
نئے ہوئے ترشہ یا ہلکی قلعی کے ملانے سے رنگ عود کرتا
ہے۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ ترشہ یا قلعی کے عمل سے بے رنگ

مرکب تحلیل ہو جاتا ہے اور اس طرح سلفر ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) جس نے اسے بے رنگ کر دیا تھا

ہو جاتا ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے جو بے رنگ
مرکب بنتا ہے اس کا رنگ ہوا کی آکسیجن اور رطوبت
کے عمل سے بھی عود کر سکتا ہے۔ اس صورت میں سلفر
ڈائی آکسائیڈ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل ہو جاتا
ہے اور رنگدار مرکب پھر آزاد ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۲۹۹ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) کے محلول میں گلاب کے پھول کی چند

بھڑیاں ڈالو۔ ذرا سی دیر میں ان کا رنگ کث جائیگا۔ اب
بہ قطرے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ڈالو۔

بھونپکھڑیوں کا رنگ عود کر آیا۔ اسی طرح اور پیکھڑیوں کا
رنگ کٹا۔ پھر انہیں محلول سے باہر نکال کر کچھ دیر تک ہوا

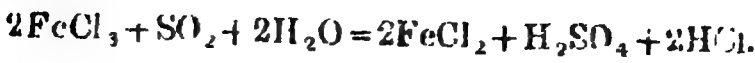
میں رکھ دو۔ دیکھو اُن کا رنگ باندھتے ہوئے عود کرتا آتا ہے۔
 اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ
 (Sulphur dioxide) کا آبی محلول ہوا یا کسی اور
 آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل کی کامل عدم موجودگی میں
 تحلیل نہیں ہوتا۔ اپنی پانی کی ڈیٹریڈ جن کوٹ لینے کے لئے
 کوئی چیز موجود نہ ہو تو یہ نہیں ہوتا کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
 dioxide) اور پانی کے تعامل سے سلفیورک (Sulphuric)
 ترقی نہ بن جائے اور ڈیٹریڈ جن آزد ہو جائے۔ جو کی موجودگی
 میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ہوا سے آکسیجن جذب کرتا
 جاتا ہے اور تغیر کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے :-



ہم سے

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے تھوئیں
 عمل کی ایک اور عمدہ مثال یہ ہے کہ وہ فیرک (Ferrous)
 نمکوں کو فیرس (Ferric) نمکوں میں بدل دیتا ہے۔ مثلاً
 فیرک سلفیٹ (Ferrous sulphate) اس کے عمل سے
 فیرس سلفیٹ (Ferric sulphate) میں اور فیرک کلورائیڈ
 (Ferrous chloride) فیرس کلورائیڈ (Ferric chloride)
 میں تھویل ہو جاتا ہے :-





پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) اور پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium chromate) بھی اس کے عمل سے بہت جلد تحول ہو جاتے ہیں اور ان کے رنگ کی تبدیلی اس تغیر کو بخوبی واضح کر دیتی ہے۔ چنانچہ پرمینگانیٹ (Permanganate) کا خالص رنگ تو باقی ہی رہتا اور کرومیٹ (Chromate) کا زرد رنگ سبز ہو جاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۲ ————— پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) اور سوڈیم کرومیٹ (Sodium Chromate) کے محلولوں میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ملاؤ اور رنگ کے تغیروں پر غور کرو۔ یہ دونوں مرکب سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تشخیص کے لئے بخوبی کام دے سکتے ہیں۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس کی حالت میں ہو یا محلول کی حالت میں اس کا کچھ مضائقہ نہیں۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی بہ نسبت سوڈیم کرومیٹ (Sodium chromate) اس مطلب کے لئے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

۲۵۹۔ مساوات بنانے کا قاعدہ

اس مقام پر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں بنانے کے قاعدہ سے تھوڑی سی بحث کر لی جائے۔ مثال کے طور پر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور

پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تعامل کے لو۔
یہ ظاہر ہے کہ ابتداء میں ہمارے پاس پوٹاشیم پرمینگانیٹ،
سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی ہے۔ اور تعامل کی تکمیل کے بعد ان
چیزوں سے پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium sulphate) مینگنیس سلفیٹ
(Manganous sulphate) اور آزاد سلفیورک ٹرسہ بن جاتے ہیں۔

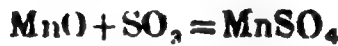
پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) کو ہم یوں تصور
کر سکتے ہیں کہ وہ دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی K_2O

اور Mn_2O_7 کے ملاپ سے پیدا ہوا ہے :—



اور مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate) MnO

اور SO_3 کا مرکب ہے :—



اس بناء پر پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی
تحویل اور تحویل کے بعد مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate)
کی پیدائش کی اس طرح توجی ہو سکتی ہے کہ ان چیزوں کے
جواب میں مینگانیس (Manganese) کے جو آکسائیڈ ہیں
انہیں نگاہ میں رکھ لیا جائے اور اس بات کو دیکھا جائے کہ
 Mn_2O_7 سے MnO کس طرح بن جاتا ہے۔ چنانچہ

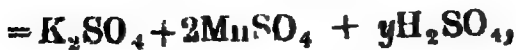


لیکن Mn_2O_7 پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)
کے دوسالوں کا جواب ہے۔ لہذا سلفر ڈائی آکسائیڈ کے

آکسیدیشن (Oxidation) کے لئے KMnO_4 کے دو سالموں سے آکسیجن کے پانچ جوہر حاصل ہوتے ہیں۔
 اب سلفر ڈائی آکسائیڈ کے آکسیدیشن پر غور کرو۔ اس مرکب کے ایک سالمہ کو آکسائیڈائزر (Oxidise) کر کے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) میں بدل دینے کے لئے آکسیجن کا ایک جوہر درکار ہے اور گندک کا یہی آکسائیڈ (Oxide) ہے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بناتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے پانچ جوہر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے پانچ سالموں کو آکسائیڈائزر (Oxidise) کر سکتے ہیں۔ اتنی باتیں سمجھ لینے کے بعد ہم مساوات مطابہ کا بائیاں پہلو لکھ سکتے ہیں۔ اس میں صرف اتنی کمی رہ جائیگی کہ تعامل کے لئے جو پانی درکار ہے اس کی مقدار معلوم نہیں۔ سو فرض کر لو کہ اس مطلب کے لئے پانی کے x سالمے درکار ہیں۔ پھر:—

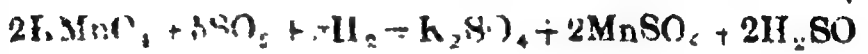


یہ معلوم ہے کہ مساوات کے اس پہلو میں جتنا پوٹاشیم (Potassium) موجود ہے اس سے پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium sulphate) اور جتنا مینگانیز (Manganese) موجود ہے اس سے مینگینس سلفیٹ (Manganous sulphate) بنیگا۔ اس لئے مساوات کا دائیاں پہلو حسب ذیل ہوگا:—

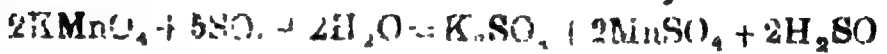


جس میں y کی قیمت مہول ہے۔

لیکن اس بات کا سمجھ لینا کچھ مشکل نہیں کہ $x = 2$ کہ 5SO_2 میں سے کنڈک کے تین جوہر صرف بچے ہیں۔ اور صرف دو باقی ہیں۔ پھر اس عدد پر پہنچ کر مساوات کو اس طرح لکھ سکتے ہیں کہ :-



لیکن مساوات کے دائیں پہلو پر ہائیڈروجن کے جوہر ہیں۔ اور یہ چاروں بائیں پہلو سے آئے ہیں۔ اس لئے $x = 2$ ہونا چاہیے۔ پھر نکال رہے کہ مساوات ملے گی۔
صحیح شکل حسب ذیل ہے :-



نکال رہے
(نکال رہے عمل میں)

جب پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium Chromate) میں اس سورف میں اتنا سلفیورک ٹریشہ پیدا نہیں ہوتا۔ تمام پوٹاشیم اور کرومیٹم (Chromium Sulphate) کو ان کے سلفیٹس میں تبدیل کر دینے کے لئے کافی ہو۔ اس لئے ان کچھ آزاد سلفیورک ٹریشہ بھی ملانا چاہیے۔ اس تعامل کے معلق بھی اگر اسی طرح استدلال کیا جائے جس طرح اوپر کی تقریر کیا گیا ہے تو نتائج کو تعبیر کرنے کے لئے ذیل کی مساوات ملے گی:



۳۶۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی جچی ترکیب

شکل ۸۶ کے آکسجن کے اندر کنڈک جلا کر

حل کیا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے آلہ کو پہلے بالکل خشک کر لینا چاہیے۔ یہ مقصد آلہ میں سے گرم ہوا گزارنے سے بخوبی حاصل ہو سکتا ہے۔ جب آلہ خشک ہو جائے تو اُس میں خشک ہوا سے کی اتنی مقدار بھرو کہ خوفہ کے عین نیچے



شکل ۸۶

سفر ذاتی آسانید کی حجبی ترکیب

تک پہنچ جائے پھر اس کے بعد تجربہ ۲۹ کے قاعدہ سے

لے اس مطلب کے لئے رہنمائی کے لئے ایک ٹیبلٹ کی نالی دھونکی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر ٹیبلٹ کی نالی کو شعلہ میں رکھ کر گرم کرو اور اس گرم نالی میں سے دھونکی کی ہوا گزارو۔ اس دوران میں گرمی کا سراغ لانا نالی میں رکھ دینا چاہئے تاکہ گرم ہوا الگ اندر داخل ہو کر اُسے خشک کرتی جائے۔ پھر اسے کو کچھ دیر کے لئے گرم بلکہ میں رکھ دیا جائے تو وہ بخوبی خشک ہو جاتا ہے۔

کی ہوئی آکسیجن جو ف میں دھسل کر کے اُس میں سے ہوا کو
اے دو۔ آکسیجن کے ہونے میں دھسل کرنے سے پہلے تھوڑا سی
Sulphuric ترشہ میں سے گزار کر خشک کر لینا چاہیے۔ جو ف
میں جیسے جیسے قاعدہ تجربہ ۲۵۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ جب
بے بات کا اطمینان ہو جائے کہ جو ف کے اندر ہوا باقی نہیں
باقی جو ف کے نیچے، تلی پر کاغذ چپکا کر پارے کی سطح کا نشان
لو۔ پھر کچھ پارا تلی سے نکال کر آکسیجن کا دباؤ کم کرو اور جس طرح
ریہ ملے گی، تم نے نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide)
کا ناموس بلایا تھا اُسی طرح یہاں تھوڑی سی گندک جلاؤ۔ اس
کے بعد آگ بجھنا ہونے دو۔ جب آگ ٹھنڈا ہو جائے تو تلی
سے اور پارا ڈال کر باقی ماندہ گیس کے دباؤ کو گڑھ ہوائی کے
دباؤ کا ہم پلہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ اس وقت بھی جو ف کے نیچے
بے کی سطح اُسی مقام پر ہے جہاں گندک کے جلنے سے پہلے
تھی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے اندر گندک کے
نہ سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے
اس کا حجم صرف شدہ آکسیجن کے حجم کا مساوی ہوتا ہے۔ دوسرے
ظہور میں اس مطالب کو یوں سمجھو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ
Sulphur dioxide کی ترکیب میں اُس کی
مساوی الجھم آکسیجن ہوتی ہے۔

۲۶۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا مضابطہ

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی مساوی انجم آکسیجن ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آووگائیڈرو کے دعوے کے رُو سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے ایک سالمہ کی ترکیب میں آکسیجن کا ایک سالمہ ہونا چاہیئے اور یہ تم پہلے پڑ چکے ہو کہ آکسیجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے۔ اس بناء پر سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ SxO_2 ہونا چاہیئے۔ اب سلفر ڈائی آکسائیڈ کی کثافت پر غور کرو۔ ہائیڈروجن کے مقابلہ میں وہ ۳۲ ہے۔ اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ کا وزن سالمہ ۶۴ ہوگا۔

بناء پر

$$۶۴ = SxO_2$$

$$۱۶ \times ۲ = O_2$$

$$۳۲ =$$

$$۳۲ - ۶۴ = Sx \quad \text{ہلندا}$$

$$۳۲ =$$

$$۱ = x \quad \text{یعنی}$$

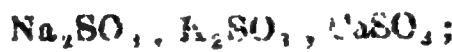
وزن سالمہ ۳۲ ہے۔

اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ SO_2 ہونا چاہیئے۔

۲۶۲۔ سلفر س ٹریشہ اور سلفائیٹس

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پانی میں فوراً حل ہو جاتا ہے اور اس کا محلول ٹریشٹانہ غل کرتا ہے۔ اس ٹریشہ کو اس کے ملنے آبی محلول سے کوئی جدا نہیں کر سکا۔ جب محلول کو نمکیز کرنے کی کوشش کی جاتی ہے تو یہ ٹریشہ تحلیل ہو جاتا ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو جاتا ہے۔

لیکن اس ٹریشہ کے بہت سے نمک معلوم ہو چکے ہیں جو اس کی طرف غیر قائم نہیں۔ ان نمکوں کی ترکیب ہم ٹریشہ مذکور کی ترکیب پر استبدال کر سکتے ہیں۔ ان نمکوں میں سے بعض کے ضابطے حسب ذیل ہیں :—



ان ضابطوں پر غور کرو۔ ان سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ وہ ایک ایسے ٹریشہ سے بنے ہیں جس کا ضابطہ حسب ذیل ہے :—

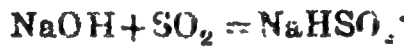


پہلی قطار میں جو نمک ہیں وہ طبعی نمک ہیں۔ اور وہ جو دوسری قطار میں ہیں وہ قرشی نمک ہیں۔

قلوی دھاتوں کے سلفائیٹس (Sulphites) ان دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے محلولوں میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گزارنے سے تیار ہو سکتے ہیں۔

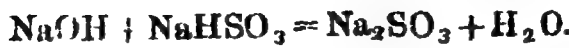
تجربہ ۲۷۱۔ ۵۔ کعب سم ۱۔

قریب کاوی سوڈے کا محلول لے کر اُس میں یہاں تک کہ
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گزارو کہ محلول میں
گیس سے سیر ہو جائے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ محلول کا رنگ
سیب گس بن رہو جائیگا جس میں سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ
(Sodium hydrogen sulphate) NaHSO_3 ہوگا۔ لیکن تم دیکھو گے
کہ اس محلول سے ترکیب مذکور کی قلیں حاصل کرنا آسان نہیں۔
تعال کی مساوات حسب ذیل ہے :-



اب کاوی سوڈے کا اور ۵۔ کعب سم محلول لے کر
سلفر ڈائی آکسائیڈ سے سیر کرو۔ پھر اُس میں اتنا ہی کاوی سوڈا اور
پلاؤ۔ ذرا دیر ٹھہرنے کے بعد قلیں بننے لگیں گی۔ ان قلیوں کو محلول
سے جدا کر کے خشک کر لو۔

یہ قلیں سوڈیم (Sodium) کے طبعی سلفائیٹ
(Sulphite) Na_2SO_3 پر مشتمل ہیں۔ پہلے جو ٹرسینی
سلفائیٹ (Sulphite) بنا تھا اُس کے ایک سالمہ نے
کاوی سوڈے کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تعامل کر کے طبعی نمک
بنا دیا ہے۔ چنانچہ :-



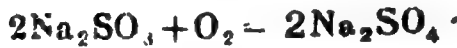
کاوی سوڈے کی بجائے کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے
تو اسی طرح پوٹاش کے سلفائیٹس (Sulphites) تیار ہو سکتے

ہیں۔

قلوی دھاتوں کے سوا باقی تمام دھاتوں کے طبیعی سلفائیٹس (Sulphites) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ اس لئے اس قسم کی دھاتوں کے قابل حل نمکوں کے محلولوں میں کسی قلوی سلفائیٹ (Sulphite) کا محلول ملا دیا جائے تو ان دھاتوں کے طبیعی سلفائیٹس (sulphates) رسوب بن کر الگ ہو جاتے ہیں۔ مثلاً اگر نیریم کلورائیڈ (Barium chloride) استعمال کیا جائے تو نیریم سلفائیٹ (Barium sulphite) کا سفید رسوب بن جائیگا :-



سلفائیٹس (Sulphites) ہوا سے آکسیجن لے کر رفتہ رفتہ سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہوتے جاتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم سلفائیٹ (Sodium Sulphite) سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) میں بدل جاتا ہے :-



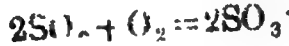
جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں تمام سلفائیٹس (Sulphites) کا یہ حال ہے کہ وہ سریشوں کے حل سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور تحلیل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان سلفائیٹس (Sulphites) سے سلفر ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو جاتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ

SULPHUR TRIOXIDE

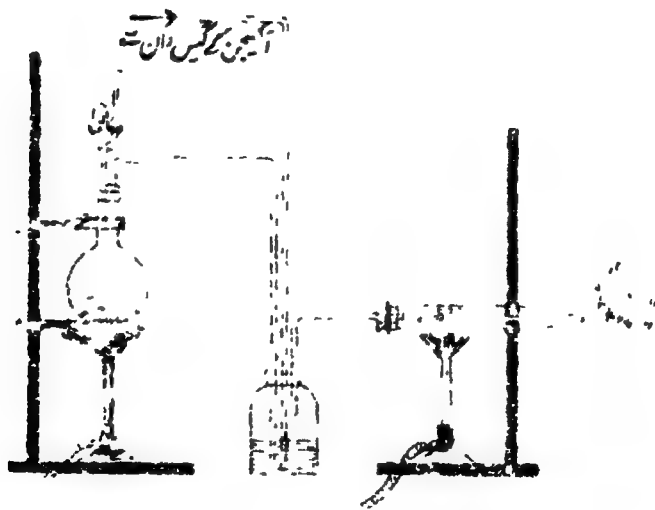
SO₃

۲۶۳۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی پیدائش
 نقشہ ۲ میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ پانی کی موجودگی میں سلفر ڈائی
 آکسائیڈ ہوا سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ لیکن صرف پانی ہی
 اس کام کے لیے کافی نہیں ہے بلکہ بعض چیزیں اور ہیں جنہیں گرم کر دیا جائے
 تو ان کی مدد سے یہ کام بھی یہ دونوں گیسوں کا اہم ترکیب کھا جاتی
 ہیں۔ مثال کے طور پر اسٹینجی پلائٹیم اور فیلوٹ آکسائیڈ
 (Ferric oxide) کو یاد رکھو۔ یہ چیزیں حاملانہ عمل کرتی
 ہیں۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی ترکیب سے جو آکسائیڈ بنتا
 ہے اسے سلفر ٹرائی آکسائیڈ کہتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ
 ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) کے مقابلہ میں یہ آکسائیڈ
 (Carbo) اپنے وجود میں آکسیجن کی زیادہ مقدار رکھتا ہے۔
 اسے ضابطہ SO₃ سے تعبیر کرتے ہیں :-



سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی پیدائش
 کی توضیح کے لئے شکل ۷ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔
 اس میں آلہ کا جو آدھا حصہ بائیں ہاتھ کی طرف ہے وہ سلفر
 ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی تیاری کے لئے

ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزار کر خشک کر لو اور اس کے ساتھ ہی دوسری نلی کے رستے آکسیجن گیس بھی اُسی دھون بوتل میں رکھے ہوئے مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزارو کہ وہ بھی خشک ہو جائے۔ پھر ان دونوں گیسوں کا آمیزہ آفتی نلی میں سے گزریگا۔ اس نلی میں اسفنجی پلاٹینم (Platinum) رکھا ہے۔ اور اس کے نیچے مشعل جل رہی ہے۔ گرم کئے ہوئے اسفنجی پلاٹینم کو چھو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن ترکیب کھا جائیگی۔ اور نلی کے مٹہ سے سفید رنگ کا کثیف دھواں نکلیگا۔



شکل ۸۷

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا دھواں ہے۔ اس دھواں کو

تخت میں رکھی ہوئی امتحانی ٹلی میں لے جاؤ تو اس سے سفید رنگ کی
راشیر ہائوسٹیاں سی بن جائیں گی۔

سلفیورک ٹریشہ کو کسی ناقص تر نابندہ ست لکھا فاسفورک
(Phosphoric) ٹریشہ کے ساتھ ملا کر کشید کیا جائے تو نابندہ
سلفیورک ٹریشہ سے پانی کو کھینچ لیتا ہے اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ
باقی رہ جاتا ہے :۔



۲۶۴۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے خواص

معمولی پیمتوں پر سلفر ٹرائی آکسائیڈ سفید رنگ کی تھانف سوئیوں کی شکل
اختیار کر لیتا ہے جو دام پر پھل کر مائع ہو جاتی ہیں اور مائع
۲۶۴ مہر پر کھولنے لگتا ہے۔ اس مرکب کو حرارت پہنچا کر جس میں
انگارا کر دیا جائے تو وہ پھٹ کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور آکسیجن میں
بٹ جاتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ مرکب بڑی خواہش سے ملتا
ہے۔ اور ملاپ کے وقت بہت ہی حرارت پیدا ہوتی ہے۔
اسے پانی میں ڈالا جائے تو اس طرح کی آواز پیدا ہوتی ہے جیسے
لوہے سے پانی میں جھٹے وقت پیدا ہوتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ
(Sulphur trioxide) اور پانی کے ترکیب کیا سے سلفیورک
(Sulphuric) ٹریشہ بنتا ہے :۔



سلفر ٹرائی آکسائیڈ بعض دھاتی آکسائیڈز (Oxides)

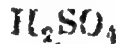
کے ساتھ براہ راست بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اس طرح ان

دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنا دیتا ہے۔ مثلاً
 بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کو
 ملا دو تو وہ باہم ترکیب کھا کر بیریم سلفیٹ (Barium sulphate)
 بنا دیں گے۔ اور ترکیب کھانے کے وقت اتنی حرارت پیدا ہوگی کہ
 سارے کا سارا مادہ سُرخ انگارا ہو جائیگا:—



سلفیورک ترشہ

SULPHURIC ACID



۲۶۵۔ سلفیورک ترشہ کی پیدائش بہنر توتیا سے

سلفیورک ترشہ پینے پہلے بہنر توتیا

(قلبی فیرس سلفیٹ Ferrous Sulphate) سے تیار کیا گیا تھا

اسی بناء پر بعض لکڑوں میں اسے قویا سمجھتے ہیں۔

جیسے ۲۶۲۔ بہنر توتیا (فیرس سلفیٹ)

کی چند تسلیں استخوانی نلی میں ڈال کر احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔
 اور استخوانی نلی کا کٹاؤ اس طرح نیچے کی طرف جھکائے رہو کہ

حرارت پہنچانے سے جو مائع پیدا ہو وہ ٹوٹ کر نلی کے گرم حصہ میں نہ جانے پائے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد نلی میں ایک زردی مائل رنگ کا مائع جمع ہونے لگیگا۔ یہ مائع اگر نلی سے باہر نکلتا ہوا معلوم ہو تو اسے جمع کرنے کے لئے نلی کے منہ کے سامنے ایک اور نلی رکھ دو۔

تم دیکھو گے کہ یہ مائع، لیتمس کے لئے طاقتور ٹرشنہ ہے اور بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کے محلول کے ساتھ بل کر سفید رسوب بناتا ہے۔ اس لئے یہ مائع، سلفیورک (Sulphuric) ٹرشنہ ہے۔

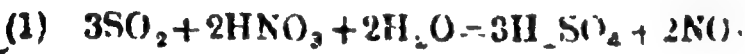
تجربہ کے بعد نلی کے اندر سُرخ مائل ٹھورے رنگ کا نُفل رہ جائیگا۔ یہ نُفل فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ہے۔

۲۶۶۔ سلفیورک ٹرشنہ کی صنعت

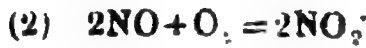
تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ہوا سے بالتدریج آکسیجن لیتا جاتا ہے اور سلفیورک ٹرشنہ بنتا جاتا ہے۔ لیکن یہ تفسیر نہایت سست ہے۔ اس سے ٹرشنہ مذکور اچھی خاصی مقدار میں حاصل کر لینا ممکن نہیں۔

لیکن اگر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ کوئی ایسی چیز موجود ہو جو آسانی سے اسے آکسیجن دیتی جائے تو تفسیر جلد جلد رونا ہوتا ہے۔ اس لئے وسیع پیمانہ پر سلفیورک (Sulphuric) ٹرشنہ تیار کرنے کے لئے ذیل کا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے:۔

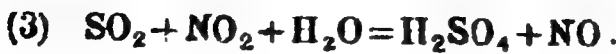
سلفر ڈائی آکسائیڈ، ہوا، بھاپ، اور نائٹریک
(Nitric) ٹریشہ کے تھوڑے سے بخار، کو بڑے بڑے
کمروں میں داخل کر کے تعامل کا موقع دیا جاتا ہے۔ ان
چیزوں کے تعامل سے پہلا تغیر جو بخور میں آتا ہے وہ یہ ہے
کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹریک ٹریشہ کو نائٹریک آکسائیڈ
(Nitric oxide) میں تحول کر دیتا ہے :-



پھر نائٹریک (Nitric) ٹریشہ ہوا سے آکسیجن
لیتا ہے اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بن
جاتا ہے :-



یہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پھر آوے
سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ
کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) میں تبدیل کر دیتا
ہے۔ یہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر
سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ بنا دیتا ہے۔ تعامل کے اس درجہ میں
نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پھر تحول ہو کر نائٹریک
آکسائیڈ رہ جاتا ہے :-



اس کے بعد پھر تعامل عمل کا اعادہ ہوتا ہے۔ اور
اس طرح تغیر متسلسل ہو جاتا ہے۔ اس تغیر میں نائٹریک

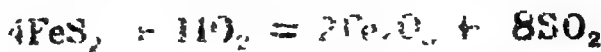
آکسائیڈ (Nitric oxide) کا کام صرف یہ ہے کہ ہوا سے آکسیجن لے لے کر سلفوڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو دیتا جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ غلط ٹائیٹریک ٹرشد کی بہت تھوڑی نہیں مقدار، سلفوڈائی آکسائیڈ آکسیجن اور پانی کے بے انتہا مقدار کو سانیووک ٹرشد میں بدل دینے کے لئے کافی ہے۔

جن کمروں میں یہ تعامل ظہور میں آتے ہیں ان میں اگر بھاپ کی کافی مقدار موجود نہ ہو تو سلفیوک ٹرشد کی بجائے ایک اور سفید رنگ کے مرکب کی کلیں بنتی جاتی ہیں۔ اس لئے بھاپ کی مقدار کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

ذیل میں ہم ذرا تفصیل سے بیان کرتے ہیں کہ وسیع پیمانہ پر اس طریقہ سے کس طرح کام لیا جاتا ہے:—

جن کارخانوں میں خالص ٹرشد تیار کیا جاتا ہے وہاں سلفوڈائی آکسائیڈ گندک جلا کر حاصل کرتے ہیں۔ اور

عام طور پر یہ گیس اس مطلب کے لئے آئرن پیریٹیز (Iron Pyrites) سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس قدرتی مرکب کو بھٹیوں کے ایک سلسلہ میں رکھ کر جلاتے ہیں اور اس کے نکلنے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس عمل کو متسلسل رکھنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ اس سے یہ مرکب برابر جلتا رہتا ہے اور جب وہ جل کر ختم ہونے پر آتا ہے تو اس کی اور مقدار ڈال دیتے ہیں:—



ٹائلیزات ٹرسٹ - جس سے ٹائلیز وین کے آکسائیڈز (Variants) حاصل ہونے ہیں وہ سوڈیم ٹائریٹ اور ٹریکس سلفیورک ٹرسٹ کے تعامل سے تیار ہوتا ہے :-



ٹرسٹ کے ابج سے ان میٹوں میں جاتے ہیں جن میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس اور ہوا گزرتی ہے، درمیان وہ ان گیسوں کے ساتھ مل جاتے ہیں۔

ہوا کی آمد کا انتظام ان جینیوں کے رستے کیا جاتا ہے جن میں پیریٹس (Pyrites) جلتا ہے۔ ہوا کی آمد جاری رکھنے کے لئے بھٹیوں کے ساتھ ایک جینی لگا دی جاتی ہے۔ اور بھٹیوں کے دروازوں کو اس طرح ترتیب دیا جاتا ہے کہ ہوا کی مقدار ضرورت سے کم و بیش نہ ہونے پائے۔

بھاپ لگنے دباؤ والے جوشدانوں سے مہیا ہوتی ہے اور "کمروں" میں اس طرح داخل کی جاتی ہے کہ باقی چیزوں کے ساتھ بھوپاں مل جاتی ہے۔

یہ تعامل جس کا "ٹری نیجہ سلفیورک (Sulphuric)" ٹرسٹ کی پیدائش ہے، مذکورہ بالا شرائط کے تحت جلد جلد پھور میں نہیں آتا۔ اس لئے ضروری ہے کہ مختلف چیزیں جو اس تعامل میں حصہ لیتی ہیں انہیں دیر تک ایک دوسری کے ساتھ مس کرنے کا موقع ملتا رہے۔ اس غایت کو حاصل کرنے کے لئے گیس بڑے بڑے کمروں کے سلسلہ میں پہنچائی جاتی ہیں۔

ان کمروں میں انہیں بھاپ کے ساتھ ملنے کا موقع ملتا ہے۔ کمروں کی تعداد عموماً تین ہوتی ہے۔ اور ان کی گنجائش بالعموم ایک لاکھ سے لے کر ڈیڑھ لاکھ مکعب فٹ تک رہی جاتی ہے۔ کمروں کی گنجائش کے مقابلہ میں، جلنے والی گندک کی مقدار اس حساب سے رکھتے ہیں کہ کمروں میں سے گزرنے کے لئے گیس کو بالادست تین گھنٹوں کا وقت صرف کرنا پڑے۔ کمروں کے فرش اور دیواروں پر سیسے کی چادریں لگی رہتی ہیں۔ اور فرش کی چادر کے نیچے لکڑی کی بنی ہوئی چالیدار چوکھٹیں رکھی جاتی ہیں۔ سیسے کی چادریں اس لئے لگائی جاتی ہیں کہ کمروں میں جس طاقت کا سلفیورک ٹریشہ بنتا ہے اُس طاقت کا ٹریشہ سیسے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ کمروں کے لئے اس بات کا بھی انتظام کر دیا جاتا ہے کہ وہ ٹھنڈے رہیں تاکہ ذہی مکثفوں کا کام بھی دیتے جائیں۔ ٹریشہ فرش پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور وہاں سے وقتاً فوقتاً نکال لیا جاتا ہے۔

۲۶۷۔ سلفیورک ٹریشہ کی صنعت کی نمائش

دارالتجربہ میں ————— دارالتجربہ میں سلفیورک ٹریشہ کی پیدائش اس طرح دکھائی جاسکتی ہے کہ ایک بڑی سی صراحی (ہلیٹر) لے کر اُس میں ایک ایسا کاگ لگا دیا جائے جس میں پانچ سوراخ ہوں۔ پھر ان پانچ سوراخوں میں شیشہ کی پانچ تلیاں لگا کر ان کے رستے صراحی میں مندرجہ ذیل چیزیں داخل کی جائیں: —

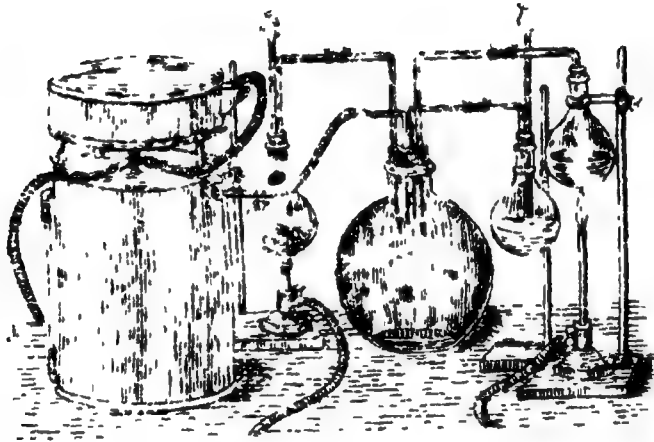
(۱) سلفر ڈائی آکسائیڈ

(ب) نائیٹرک آکسائیڈ

(ج) بھاپ

(د) آکسیجن

پانچویں سوراخ کی نلی کا منہ ہوا میں کھلا رہنا چاہیے۔
آلہ کی ترتیب شکل ۸۸ میں دکھائی گئی ہے۔



شکل ۸۸

سلفیورک ٹریش کی تیاری

صُراحی میں کچھ سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائیٹرک آکسائیڈ
بھاپ، اور آکسیجن، داخل کرو۔ پھر بھاپ روک لو۔ صُراحی میں

سفید رنگ کی قلیں بننے لگتی ہیں۔ یہ اسی مرکب کی قلیں ہیں جس کی طرف دفعہ ۲۶۶ میں ہم نے اشارہ کیا تھا۔ آکسیجن کی روت سے حکیل کر صراحی میں سے سرخ ابخرے خارج کر دو۔ پھر صراحی میں اور بھاپ داخل کرو۔ بھاپ کے نکل سے قلیں سل ہو جائیں گی۔ اور سرخ ابخرے نکلیں گے۔ چند دقیقوں تک تعامل کو جاری رکھو۔ پھر صراحی میں جو مانع جمع ہو اس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ مانع مذکور سلفیورک ٹریش ہے۔

۲۶۸۔ سلفیورک ٹریش کی صنعت تھامس کے

قاعدہ سے

زیادہ تر تھامس کے قاعدہ سے بنایا جاتا ہے۔ اس قاعدہ کی حقیقت یہ ہے کہ احتیاط کے ساتھ صحت کی ہوئی سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس اور ہوا کا آمیزہ گرم کئے ہوئے اسفنجی پلاٹینم پر گزارا جاتا ہے۔ یہ آمیزہ جب اسفنجی پلاٹینم کو چھوتا ہے تو اسفنجی پلاٹینم کی مدد سے ہوا کی آکسیجن اور سلفر ڈائی آکسائیڈ میں تعامل ہوتا ہے جس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ سلفر ٹرائی آکسائیڈ میں بدل جاتا ہے۔ اس سلفر ٹرائی آکسائیڈ کا دھان اٹھانویں فی صدی ٹریش میں داخل کیا جاتا ہے۔ ٹریش میں ٹرائی آکسائیڈ (Trioxide) جذب ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے پانی کے مقابلہ میں سلفیورک ٹریش قابلِ صحیح ہے۔ کیونکہ وہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو زیادہ جذب کرتا ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو جذب کرنے کے لئے جو ٹریش استعمال

ہوتا ہے اُس کی طاقت کا ' اٹھانویں فی صدی ' رہنا ضروری ہے۔
 اس مطلب کے لئے اُس میں پانی یا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹررشہ
 ملائے جاتے ہیں۔ اور زائد مُرتکز ٹررشہ کو نکال لیتے ہیں۔

۲۶۹۔ سلفیورک ٹررشہ کے خواص —

خالص مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ٹررشہ ایک گاڑھا، تیل
 کی شکل کا مایع ہے۔ اسی بات کو بگاہ میں کہہ کر اس مایع کو
 توتیا کا تیل بھی کہہ لیتے ہیں۔ اس کی کثافت اضافی
 ۱.۸۴ ہے۔ ۳۳۸°م پر پہنچ کر یہ مایع جوش کھانے لگتا
 ہے۔ اور ساتھ ہی جزء تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ چنانچہ سو
 فی صدی H_2SO_4 کو کشید کیا جائے تو باقی ماندہ ٹررشہ کمزور
 ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر ۵۰ درجہ ۹۸ فی صدی H_2SO_4

رہ جاتا ہے۔ پھر اس حد پر آ کر اُس کی طاقت مستقل رہتی ہے
 تجربہ ۲۶۳ ————— کسی ناپنے کے برتن

سے ۲۰ کمب سمر پانی ناپ کر گلاس میں ڈالو۔ پھر ۸۰ کمب
 سمر مُرتکز سلفیورک ٹررشہ ناپ کر آہستہ آہستہ اُس پانی
 میں ملاؤ۔ تم محسوس کرو گے کہ آمیزہ گرم ہو گیا ہے۔ تپش پیا
 سے آمیزہ کی تپش دیکھو تو وہ ۱۰۰°م کے قریب قریب
 ہوگی۔ اس آمیزہ کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب ٹھنڈا ہو جائے
 تو ناپنے کے برتن میں ڈال کر اُس کا حجم دیکھو۔ آمیزہ کا
 حجم ۱۰۰ کمب سمر ہونا چاہیئے۔ لیکن تم دیکھو گے کہ وہ اس
 سے بہت کم ہے (غالباً ۹۲ کمب سمر کے قریب ہوگا)۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ جب پانی کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور دونوں کے ملنے سے حجم سُکڑ کر بہت کچھ کم ہو جاتا ہے۔

حرارت کی پیدائش اس بات کی دلیل ہے کہ سلفیورک ٹرٹھ کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اس سے ہم گمان کر سکتے ہیں کہ دونوں کے امتزاج سے کوئی خاص کیمیائی مرکب بنتا ہے۔ خصوصاً جب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ حجم سُکڑ کر بہت کچھ گھٹ جاتا ہے تو ہمارا گمان یقین کے درجہ تک پہنچ جاتا ہے۔ چنانچہ ٹرٹھ اور پانی کا تناسب جب حسب ضابطہ $H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ ہوتا ہے تو حجم کا سُکڑاؤ اپنی قیمت اعظم پر پہنچ کر ٹرٹھ اور پانی کے مجموعی حجم کا $\frac{1}{8}$ فی صدی ہو جاتا ہے۔ اور اس ترکیب کا آئیدہ غالباً ممکن الوجود ہے۔

سلفیورک ٹرٹھ کے زبردست آکلانہ خواص بیشتر اسی بات پر موقوف ہیں کہ اُسے پانی سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ شکر، لکڑی اور اور بہت سی نامیاتی چیزوں کو وہ بہت جلد کھلا دیتا ہے۔

تجربہ ۲۷۲۔ چینی کی پیالی

میں شکر رکھ کر اُس پر تھوڑا سا مُرتبکز سلفیورک ٹرٹھ ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً سیاہ ہو گئی۔ یہی تجربہ لکڑی کی چھوٹی

چھوٹی کھپتوں پر کرو۔ دیکھو وہ بھی کجلا گئیں۔
 شکر کاربن بائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے
 اس میں بائیڈروجن اور آکسیجن کی مقداروں کا تناسب
 دُہری ہے جو پانی میں ان کا تناسب ہے۔ اس لئے ٹریشہ
 ان دونوں کو اپنی طرف کھینچ لیتا ہے اور کاربن باقی
 رہ جاتا ہے۔ لکڑی کا بھی یہی حال ہے۔ اس میں بھی
 بائیڈروجن اور آکسیجن کا دُہری تناسب ہے۔ اس لئے
 لکڑی پر بھی سلفیورک ٹریشہ دُہری عمل کرتا ہے جو شکر پر کرتا
 ہے۔

سلفیورک ٹریشہ چونکہ بڑی رغبت کے ساتھ پانی کو اپنی
 طرف کھینچتا ہے اس لئے یہ ٹریشہ معمولی گیسوں کو خشک کرنے
 کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کو گرم کر کے
 ۴۵۰° م کی تپش کے قریب پہنچا دیا جائے تو پانی اور سلفیورک
 آکسائیڈ میں تقریباً کامل طور پر بجوگ ہو جاتا ہے۔ اس
 واقعہ کی دلیل یہ ہے کہ سالمات اگر H_2SO_4 کی شکل میں
 ہوں تو اس صورت میں بخاری کثافت جو کچھ ہونا چاہیے
 تپش مذکور پر پہنچ کر اس کا نصف رہ جاتی ہے۔ ذیل کے
 استدلال سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ بخاری کثافت کا
 گھٹ جانا بجوگ کا ثبوت ہے :-

سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کے سالمہ میں جب

بجوک ہوتا ہے تو اُس سے دو سالے بنتے ہیں۔ ایک H_2O کا اور دوسرا SO_2 کا۔ پھر آؤ گیکڈ ٹریشہ کے دعوے کو بنگاہ میں رکھ کر دیکھا جائے تو ظاہر ہے کہ بجوک کے حاصلوں کا حجم معیاری شرائط کے تحت میں 'اُس سلفیورک ٹریشہ کے حجم کا دو چند ہونا چاہیئے جس سے وہ پیدا ہوتے ہیں۔ جب یہ حال ہو تو ضرور ہے کہ بخاری کثافت سلفیورک ٹریشہ کی نظری کثافت بخاری کا نصف رہ جائے۔ اور جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے یہ امر نتائج تجربہ کے عین مطابق ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کے بخارات کو گرم کرنے سے جو پانی اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اُس کی تپش میں اگر اور ترقی کر دی جائے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) پھٹ کر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹریشہ کو جب سُرخ گرم اینٹوں پر ڈالا جاتا ہے تو وہ اس طرح تحلیل ہو جاتا ہے جیسا کہ مساوات مندرجہ ذیل میں دکھایا گیا ہے :-



سلفیورک ٹریشہ سے وسیع پیمانہ پر آکسیجن حاصل کرنے میں

اس تعامل سے بہت کام لیا جاتا ہے۔

سلفیورک ٹرٹھ، آکسیڈائیزنگ (Oxidising)

عامل بھی ہے۔ لیکن اس اعتبار سے نائٹریک ٹرٹھ کے مقابلہ میں بہت کمزور ہے۔ اور ہونا جی۔ سی چاہیے۔ کیونکہ اس کی ترکیب میں آکسیجن کا فی صدی تناسب، نائٹریک ٹرٹھ کی آکسیجن کے مقابلہ میں کم ہے۔ اور اس سے آزاد آکسیجن حاصل کرنے کے لئے بہت بلند درجہ کی تپش درکار ہے۔ ان باتوں کا نتیجہ یہ ہے کہ آکسیڈائیزنگ (Oxidising) خواص، صرف گرم اور ہر تیکنی سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ سے ظاہر ہوتے ہیں۔

دفعہ ۲۵۲ اور دفعہ ۲۵۴ میں تم دیکھ چکے ہو کہ سلفیورک ٹرٹھ، دھاتوں (سانبا اور جست) اور ادھاتوں (کاربن اور گندک) کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ باقی دھاتوں میں سے اکثر اور ادھاتوں میں سے بعض کا بھی یہی حال ہے۔

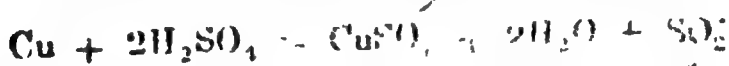
۴۷۰۔ سلفیورک ٹرٹھ کا عمل دھاتوں پر

ہلکایا ہوا سلفیورک (sulphuric) ٹرٹھ

بعض دھاتوں (مثلاً جست، میگنیشیم، اور بوجے) کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات کا سلفٹ (Sulphate) بنتا ہے۔ اور بائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

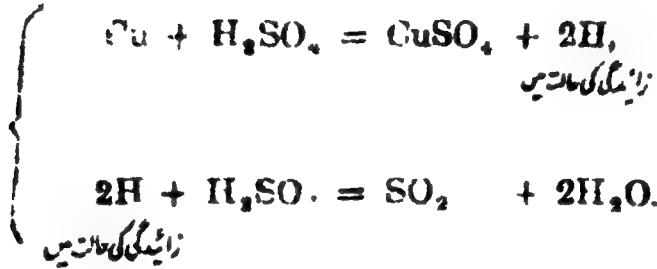
ہر تیکنی سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ حرارت

پہنچانے کے بغیر معمولی دھاتوں پر تقریباً کوئی عمل نہیں کرتا۔
 ہائیڈروجن کے صرف چند بلبلے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ عمل ختم
 ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر اسے گرم کر دیا جائے تو وہ اکثر
 دھاتوں پر عمل کرنے لگتا ہے۔ اور عمل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے
 کہ دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنتے ہیں اور سلفیڈائی
 آکسائیڈ، ہائیڈروجن کے ساتھ ملا ہوا نکلتا ہے۔ تعامل اگر تانبے
 یا نیکل (Nickel) کے ساتھ ہو تو اس صورت میں ان دھاتوں کا کچھ
 سلفائیڈ (Sulphide) بھی بن جاتا ہے۔ لیکن ساناائیڈ کی مقدار نہایت
 قلیل ہوتی ہے۔ مرنیکز سلفیورک ٹرٹھ اور دھات کے تعامل کا نمونہ
 دیکھنے کے لئے ذیل کی مساوات پر غور کرو۔ اس مساوات میں
 سلفیورک ٹرٹھ اور تانبے کے تعامل کا اصلی نتیجہ دکھایا گیا ہے۔
 اور یہی نتیجہ اس میں نظر انداز کر دیئے گئے ہیں:—

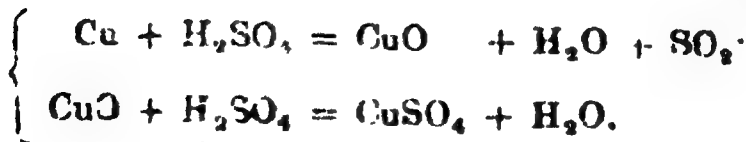


لیکن اس مساوات سے تعامل کی حقیقت پر کوئی
 روشنی نہیں پڑتی۔ اس لئے ضروری ہے کہ تعامل کی
 ماہیت پر غور کیا جائے اور مساوات کی اس طرح تشریح
 کر دی جائے کہ سلفیڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی
 بناوٹ مبہن ہو جائے۔ اس تعامل کے طلق حدوث کی
 اصلیت دکھانے کے لئے دو نظریئے قائم کئے گئے ہیں۔
 ایک نظریہ یہ ہے کہ تعامل کے دوران میں پہلے دھات کا
 سلفیڈ (Sulphate) بنا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

پھر ہائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں، مزید سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور اُسے تحول کر دیتی ہے۔ یعنی اُس سے آکسیجن لے کر خود آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہے۔ اور سلفیورک ٹرٹھ کا باقی پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ میں بٹ جاتا ہے:۔



دوسرا نظریہ یہ ہے کہ پہلے دھات کا سلفیٹ (Sulphate) نہیں بنتا۔ بلکہ ٹرٹھ دھات کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود آکسائیڈائز کی ادنیٰ حالت کی طرف تحول ہو کر پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں بٹ جاتا ہے۔ پھر دھات کا آکسائیڈ مزید ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس تعامل سے دھات کا سلفیٹ بن جاتا ہے:۔



ذیل کی جدول میں سلفیورک ٹرٹھ اور معمولی دھاتوں کے تعامل کا خلاصہ درج کیا گیا ہے۔ اس میں تعامل کے کیسی حاصلوں کو نظر انداز کر دیا ہے۔ ان کے

متعلق یوں یاد رکھو کہ ان وحاتوں کے ساتھ جب ٹھنڈا اہلکایا
 ہوا ٹرٹھ استعمال کیا جاتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا ہوتی
 ہے۔ اور جب گرم ٹرٹھ استعمال ہوتا ہے تو
 سلفو ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہائیڈروجن
 کا بھی نہایت خفیف سا شائبہ ہوتا ہے :-

وحات	حاصل ٹھنڈے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ کے عمل سے	حاصل گرم مرکز سلفیورک ٹرٹھ کے عمل سے
مگنیشیم Magnesium	$MgSO_4$	$MgSO_4$
جست	$ZnSO_4$	$ZnSO_4$
لوہا	$FeSO_4$	$FeSO_4$ اور $Fe_2(SO_4)_3$
کیڈمیئم Cadmium	$CdSO_4$	$CdSO_4$
پارا	بے عمل	$(Hg)Hg_2SO_4$ (بافراط) $HgSO_4$ (H_2SO_4 بافراط)
سیسا	بے عمل	$PbSO_4$ (عمل سست)
تانبہ	ہوا موجود نہ ہو تو بے عمل	Cu_2S اور $CuSO_4$
قلعی	بے عمل	$SnSO_4$
چاندی	بے عمل	Ag_2SO_4
ایلمینیم Aluminium	$Al_2(SO_4)_3$ (عمل سست)	$Al_2(SO_4)_3$

دھات	محل، ٹھنڈے ہلکانے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ کے عمل	ماصل، گرم، مرکب سلفیورک ٹرٹھ کے عمل
ہستہ Bismuth	بے عمل	$Bi_2(SO_4)_3$
نیکل Nickel	$NiSO_4$ (عمل مست)	NiS اور $NiSO_4$
آنتیمنی Antimony	بے عمل	$Sb_2(SO_4)_3$
سونا	بے عمل	بے عمل
پلاٹینم Platinum	بے عمل	بے عمل

۲۶۱۔ سلفیٹس — سلفیٹس (Sulphates)

نمک ہیں جو اس طرح پیدا ہوتے ہیں کہ سلفیورک ٹرٹھ میں ہائیڈروجن کی جگہ دھاتیں لے لیتی ہیں۔ یہ نمک دھاتی آکسائیڈز (Oxides) یا ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے ساتھ اور بعض حالتوں میں خود دھاتوں کے ساتھ سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل کرنے سے بنتے ہیں۔ وہ ٹرٹھے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ اور نائیٹرک ٹرٹھ کی طرح، سلفیورک ٹرٹھ سے زیادہ طیران پذیر ہیں ان کے نمکوں کو سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر تجزیر کرنے سے بھی سلفیٹس

تیار ہو سکتے ہیں۔ بتخیر کے عمل سے طیران پذیر ترشہ خارج ہو جاتا ہے اور دھات کا سلفیٹ بن جاتا ہے۔ چنانچہ تجربہ مسلمانہ میں تم نے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen Sulphate) NaHSO_4 اسی طرح سلفیورک ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے تعامل سے تیار کیا تھا۔

تین قلمدار سلفیٹس (Sulphates) یعنی فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ اور زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ مدت سے دُنیا کو معلوم ہیں۔ چنانچہ متقدمین، رنگوں کے لحاظ سے فیرس سلفیٹ کو 'بنر توتیا' کاپر سلفیٹ کو 'نیلا توتیا' اور زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) کو سفید، توتیا کہتے تھے۔ اور یہ چیزیں آج بھی بازار میں ان ہی ناموں سے فروخت ہوتی ہیں۔

سلفیٹس (Sulphates) کی یہ خصوصیت نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ وہ اس قسم کے دو ٹیلے سلفیٹس (Sulphates) بنا دینے کے مشتاق ہیں جن کی قلمی شکل و صورت بخوبی واضح اور ایک مخصوص انداز پر ہوتی ہے۔ پچھلے K_2SO_4 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ اس قسم کی ایک عمدہ مثال ہے۔

ناقابلِ حل سلفیٹس (Sulphates) اس طرح تیار ہو سکتے ہیں کہ جس دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنانا

منظور ہے اُس کے کسی قابل حل نمک کے محلول کے ساتھ کسی قابل حل سلفیٹ کا محلول ملا دیا جائے۔ ان دونوں کے ملنے سے دوغیلی تحلیل ہوتی ہے جس سے ناقابل حل سلفیٹ بنتا ہے جو رسوب بن کر بیٹھ جاتا ہے۔

کیلسیئم (Calcium) بیریم (Barium) سٹرانشیئم (Strontium) اور سیسے کے سلفیٹس (Sulphates) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ یا اگر حل ہوتے ہیں تو اُن کی قابلیت حل نہایت خفیف ہوتی ہے۔ باقی تمام سلفیٹس (Sulphates) آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

سلفرس (Sulphurous) تڑشہ کی طرح سلفیورک تڑشہ بھی دو اساسی تڑشہ ہے۔ اس لئے اس سے دو طرح کے سلفیٹس (Sulphates) بنتے ہیں۔ ایک طبعی سلفیٹس (Sulphates) مثلاً $CaSO_4$ اور Na_2SO_4 اور دوسرے تڑشئی سلفیٹس، مثلاً $NaHSO_4$ - تعامل کے وقت اگر اساس زیادہ ہو تو طبعی سلفیٹ بنتا ہے۔ اور اگر تڑشہ زیادہ ہو تو تڑشئی سلفیٹ پیدا ہوتا ہے۔

۲۷۲۔ سلفیٹس کی تشخیص

تجربہ ۲۷۵ — سلفیورک تڑشہ کے محلول میں یا کسی اور سلفیٹ کے ہائیڈروکلورک تڑشہ سے تڑشائے ہوئے محلول میں بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ۔ اس سے سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا جو بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) پر

مشتمل ہوگا۔ - بیریم کے معمولی نموں میں یہی ایک نمک ایسا ہے جو پانی اور ٹرشدوں میں ناقابلِ حل ہے۔ اس لئے یہ سمجھنا چاہیئے کہ یہ پہچان سلفیٹس (Sulphates) ہی کے لئے مخصوص ہے۔ کسی محلول میں بیریم کلورائیڈ کے ملائے سے جب اس قسم کا رسوب پیدا ہو تو یقیناً اس محلول میں سلفیورک ٹرشدے آزادی کی حالت میں یا نمک کی شکل میں موجود ہوگا۔

۲۷۳۔ سلفیورک ٹرشدے کے استعمال

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشدے تمام ٹرشدوں میں سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ ٹرشدے باقی ٹرشدوں، مثلاً نائٹریک (Nitric) ٹرشدے اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشدے وغیرہ کی تیاری میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ سوڈا بنانے کا جو پرانا طریقہ ہے اس میں بھی کام آتا ہے۔ طبعی کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium Phosphate) $Ca_3(PO_4)_2$ کو ٹرشدی کیلسیئم فاسفیٹ $CaH_4(PO_4)_2$ میں تبدیل کرنے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ ٹرشدی کیلسیئم فاسفیٹ زراعتی کاموں میں زمین کی زرخیزی بڑھانے کے لئے بہت کام آتا ہے۔ کیونکہ یہ پانی میں قابلِ حل ہے اور طبعی کیلسیئم فاسفیٹ پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اس لئے سہولت کے ساتھ نباتات کا جذبہ نہیں بن سکتا۔ سلفیورک ٹرشدے دارالتجربہ میں بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ چنانچہ گیسوں کے خشک کرنے میں کام آتا ہے۔ اور بعض گیسوں کے تیار کرنے میں بھی اس کی ضرورت پڑتی ہے۔ برقی رو پیدا کرنے کے لئے بعض قسم کے برقی خانوں کے بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے

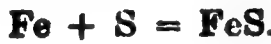
سلفریٹڈ ہائیڈروجن

SULPHURETTED HYDROGEN

 H_2S

۲۷۴۔ گندک کا امتزاج دھاتوں کے ساتھ

بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ انہیں گندک کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ گندک کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس طرح ان کے سلفائیڈز (Sulphides) بن جاتے ہیں۔ اس واقعہ کی ایک مثال تم تجربہ ۲۷۵ میں دیکھ چکے ہو۔ وہاں لوہے اور گندک کے ترکیب کھانے سے فیروس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) بن گیا تھا۔



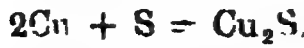
گندک، تانبے کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتی

ہے :

تجربہ ۲۷۶ ————— امتحانی نلی میں

گندک ڈال کر یہاں تک گرم کرو کہ نلی کا اوپر والا حصہ گندک کے بخارات سے بھر جائے۔ پھر اس میں تانبے کے باریک ٹکڑے، یا تانبے کے تار کا مرغولہ، ڈالو۔ نلی میں جا کر مصات۔ ہمرک اٹھیں گی۔ اور گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر

کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous Sulphide) Cu_2S بنا دیگی :—



۲۷۵۔ ٹرشوں کا عمل سلفائیڈز پر

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کی چھوٹی سی ڈلی امتحانی نلی میں رکھو۔ اور ڈلی کے اوپر تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ یا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ ڈالو۔ دیکھو جوش کے ساتھ ایک بے رنگ گیس نکلنے لگی جس میں ”گندے انڈوں کی مخصوص بو“ پائی جاتی ہے۔ تقطیری کاغذ کا ٹکڑا لیڈ آکسیپٹیٹ (Lead acetate) کے محلول سے بھگو کر نلی کے منہ میں رکھو۔ دیکھو کاغذ کالا ہو گیا۔

اس تعامل میں جو گیس پیدا ہوئی ہے اُسے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کہتے ہیں۔ ہم آگے چل کر ثابت کریں گے کہ یہ گیس ہائیڈروجن اور گندک کا مرکب ہے۔ اور اسے ضابطہ H_2S سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کے ساتھ ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ یا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشہ جو تعامل کرتا ہے اُس کی تعبیر مساوات کی شکل میں حسب ذیل ہے :—



اور بہت سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب ان کے ساتھ سلفیورک یا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ تعامل کرتا ہے تو وہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) دیتے ہیں۔ بعض سلفائیڈز میں اس تغیر کے پیدا کرنے کے لئے ٹھنڈا ہلکایا ہوا ٹرشہ کافی ہے۔ اور بعض پر اس حالت میں ٹرشہ کوئی اثر نہیں کرتا۔ ان کے لئے گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرشہ استعمال کرنا چاہیے۔ گرم مرکب سلفیورک ٹرشہ کا استعمال اس مطلب کے لئے بیکار ہے۔ چنانچہ آگے چل کر ہم دیکھو گے کہ اس حالت میں یہ ٹرشہ، ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔

۲۷۶۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تیاری —

تجربہ ۲۷۷ میں جس تعامل سے ہم نے بحث کی ہے اس سے کام لے کر یہ گیس نہایت سہولت کے ساتھ تیار کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲۷۸ — مٹھی بوتل میں فرس

سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور بوتل کو کنول قیفی نلی اور بکاس نلی کے ساتھ مرتب کرو۔ پھر دھون بوتل میں تھوڑا سا پانی ڈال کر بکاس نلی کو اس کے ساتھ جوڑ دو۔ جب آلہ مرتب ہو جائے تو کنول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ ڈالو۔

تَڑشے کے پڑتے ہی بوتل کے اندر تعامل شروع ہو جائیگا اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس نکلنے لگیگی۔ جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ گیس نے ہوا کو دھکیل کر آلہ کے اندر سے خارج کر دیا ہے تو گیس کو گسٹم پانی پر کئی اُستوانیوں میں جمع کر لو۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کو ٹھنڈے پانی پر جمع کرنا ممکن نہیں کیونکہ وہ پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ ہاں ہوا کے ہٹاؤ سے البتہ جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن اس میں مشکل یہ ہے کہ ہوا کے مقابلہ میں اس کی کثافت کچھ بہت زیادہ نہیں۔ علاوہ بریں یہ گیس بہت بدبو اور زہریلی ہے۔ اور ہوا کے ہٹاؤ سے جمع کرنے میں ضرور ہے کہ اس کا کچھ نہ کچھ حصہ ہوا میں بھی پھیل جائے۔ اس مطلب کے لئے پارے کا استعمال بھی جائز نہیں۔ کیونکہ اس گیس اور پارے میں تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن پانی میں اس کی قابلیتِ حل پیش کی ترقی کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ اس لئے گسٹم پانی بخوبی کام دے سکتا ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کو پے اور گندک کو ہلکا گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ اور اس طرح اس میں کچھ آزاد ہوا باقی رہ جاتا ہے۔ اس لئے جب اس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) تیار کی جاتی ہے تو اس گیس میں کچھ آزاد ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ اس گیس کو

ہائیڈروجن سے پاک تیار کرنا منظور ہو تو آنتیمنی (Antimony) کا سلفائیڈ Sb_2S_3 استعمال کرنا چاہیئے۔ اس مطلب کے لئے مرکب مذکور کو صراحی میں ہر تکرار ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے :—



آنتیمنی کلورائیڈ

گیس کو دھون بوتل کے اندر پانی میں سے گزارو تاکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) سے پاک ہو جائے۔ پھر اسی طرح جمع کر لو جیسے کہ اوپر بیان ہوا ہے۔ اگر خشک سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) درکار ہو تو گیس کو دھولنے کے بعد کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) سے بھری ہوئی لانا نلی میں سے گزارنا چاہیئے تاکہ پانی کے بخارات اس میں جذب ہو جائیں۔ سلفیورک ترشہ یہاں کام نہیں دے سکتا۔ کیونکہ وہ اس گیس کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔ پانی سے پاک کر لینے کے بعد گیس کو شیشہ کے ایک ایسے جوفہ میں جمع کر سکتے ہیں جس میں سے ہوا خارج کر لی گئی ہو۔

۲۷۷۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے خواص۔

تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ یہ مرکب بے رنگ اور بدبو گیس ہے۔ اسے اگر زیادہ مقدار میں سوئگھا جائے تو زہر کا اثر رکھتی ہے۔ لیڈ آسیٹٹ (Lead acetate) کے

محلول سے بھیکگا ہوا کاغذ اس کے پاس لاؤ تو کاغذ کالا ہو جاتا ہے۔ یہ اس گیس کی ایک نہایت عمدہ پہچان ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ لیڈ ایسیٹٹ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے تعامل سے لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) PbS بن جاتا ہے۔ اور اس مرکب کا رنگ کالا ہے۔ —



لیڈ ایسیٹٹ

ایسیٹک تڑپ

ب آؤ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے باقی خواص کا مطالعہ کریں۔

تجربہ ۲۷۹ — گیس کی بھری چوٹی ایک استوانی کو ٹھنڈے پانی میں الٹ کر رکھو۔ پانی آہستہ آہستہ استوانی میں چڑھتا جائیگا اور آخر استوانی پانی سے بھر جائیگی۔

تجربہ ۲۷۸ میں جو دھون بوتل تھامنے استعمال کی تھی اس میں سے تھوڑا سا مایع کسی پیالی میں ڈالو۔ یہ مایع سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا آبی محلول ہے۔ دیکھو اس سے بھی ویسی گیس کی بو آتی ہے۔ اس محلول میں نیلے لیمسی کاغذ کا ٹکڑا ڈالو تو لیمسی کاغذ پر ہلکا سا سرخ رنگ آ جائیگا۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پانی

میں اعتدال کی حد تک قابل حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش

پر پانی اپنے سے تین گنا حجم کی گیس حل کر لیتا ہے۔ اس کے محلول میں خفیف خفیف سے پُرشنی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۲۷ ————— گیس سے بھری پانی

اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی پتی لاؤ۔ پُرشنی کو اُستوانی کے اندر داخل کرو۔ اور دیکھو دونوں صورتوں میں کیا کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔

سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) - تھرق پیر

گیس ہے لیکن احتراق انگیز نہیں۔ جلتے وقت اس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر ہوا یا آکسیجن کافی مقدار میں موجود ہو تو اس کے جلنے سے سلفیٹڈ آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ لیکن اگر ہوا کی مقدار نا کافی ہو تو آزاد گندک پیدا ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب اُستوانی میں یہ گیس جلائی جاتی ہے تو اُستوانی کے پہلوؤں پر ہلکا سا زرد رنگ آ جاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۲۸ ————— جست کی جگہ فیرس

سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) لے کر تجربہ نمبر ۲۷ کو دہراؤ۔ اور گیس کے جلنے سے جو مائع پیدا ہو اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ مائع پانی ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted

hydrogen) جب ہوا میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو مٹھولنا نہ چاہیے کہ

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) سے تیار کی ہوئی سلفریٹڈ ہائیڈروجن میں کچھ آزاد ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ اس لئے پانی کی پیدائش کا یہ ثبوت قطعی نہیں۔ قطعی ثبوت کے لئے آنتیمونی سلفائیڈ (Antimony Sulphide) سے تیار کی ہوئی خالص سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) استعمال کرنا چاہیے۔ اگر خالص سلفریٹڈ ہائیڈروجن استعمال کی جائے تو اس صورت میں بھی وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے ہم قطعی طور پر یقین کر سکتے ہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے احتراق کا ایک نتیجہ پانی بھی ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے جلنے سے چونکہ پانی اور سلفیڈائی آکسائیڈ (اور کچھ آزاد گندک بھی) پیدا ہوتے ہیں اس لئے ضرور ہے کہ اس مرکب کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور گندک شامل ہوں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ اشتباہ بھی ہو سکتا ہے کہ شاید اس میں کچھ آکسیجن بھی ہو۔ اب آؤ اس اشتباہ کا فیصلہ کریں :-

تجربہ ۲۸۲۔ تقریباً ۲۰ سمرلبی احتراقی

نلی لے کر اس میں دونوں طرف کاگ لگاؤ اور کاگوں میں ایک ایک نلی داخل کرو۔ پھر احتراقی نلی میں تھوڑی سی گندک رکھو اور نلی کو افق کے متوازی رکھ کر نلکچہ میں کس دو۔

اس کے بعد ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے آلہ مرثب کرو اور اُسے احتراقی نلی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر اس تمام آلہ میں سے ہائیڈروجن گزارو یہاں تک کہ وہ سب کاسب ہوا سے پاک ہو جائے۔ جب آلہ میں ہوا باقی نہ رہے تو گندک کو گرم کرو۔ اور اُنقی حالت میں رکھی ہوئی نلی کے دوسرے سرے سے جو گیس نکلے اُس کی بُو ملاحظہ کرو اور لیڈ اسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول سے کاغذ بھگو کر اس کاغذ سے بھی اس گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس تجربہ میں صرف دو عنصر یعنی ہائیڈروجن اور گندک استعمال ہوئے ہیں۔ پھر کیا یہ امر یقینی نہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن ان ہی دو عنصروں کا مرکب ہے اور اس میں آکسیجن کا کوئی غائبہ نہیں۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن جب ہوا کی کافی مقدار میں جلتی ہے تو اس کے احتراق کی کیمیائی تعبیر حسب ذیل ہوتی ہے:—



اور جب ہوا کی مقدار نا کافی ہوتی ہے تو سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے احتراق کی صورت حسب ذیل ہو جاتی ہے:—



۲۷۸۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تحلیل، حرارت سے

اور دھاتوں سے

تجربہ ۲۸۳ ————— ایک ڈلفی بوتل

کو کنول قیفی نلی، اور تقریباً فٹ بھر لمبی افقی بجاس نلی سے مرتب کرو۔ پھر اس بوتل میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بناؤ۔ اور جب بوتل اور نلی کی ہوا خارج ہو جائے تو افقی نلی کو وسط کے قریب ہنسی مشعل سے گرم کرو۔ نلی کے کھلے سرے کے قریب زرد رنگ گندک، نلی کے پہلوؤں پر بیٹھتی جائیگی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حرارت کے عمل سے سہولت کے

ساتھ اپنے عناصر ترکیبی میں بٹ جاتی ہے۔ دھاتوں کے عمل سے بھی اس کا یہی حال ہوتا ہے۔ بہت سی دھاتیں اس پر معمولی تپش پر بھی عمل کرتی ہیں۔ عمل کی صورت یہ ہوتی ہے کہ دھات اس مرکب کی گندک کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔

شہروں کی ہوا میں رکھی ہوئی چاندی کا سیاہ ہو جانا اس امر کی ایک عمدہ مثال ہے۔ اس ہوا میں تھوڑی سی سلفریٹڈ ہائیڈروجن گیس بھی ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کرتی ہے۔ اور اس کے سطحی مادہ کو سیاہ رنگ سلور

سلفائیڈ (Silver Sulphide) میں بدل دیتی ہے۔ بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ انہیں اس گیس میں گرم

کیا جائے تو تغیر بہت جلد وقوع میں آتا ہے۔ مثلاً قلعی یا کیڈمیٹم (Cadmium) کو اس گیس کے اندر بند برتن میں رکھ کر، نرم نرم حرارت پہنچاؤ تو یہ گیس بہت جلد تقریباً سب کی سب تحلیل ہو جاتی ہے :-



۲۷۹۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا محلول عمل

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بہت جلد تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور تحلیل کے دوران میں اس سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کو محلول ہونا چاہیے۔ اب تجربہ سے اس بات کی تحقیقات کریں۔

تجربہ ۲۸۴۔ مندرجہ ذیل چیزوں

میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گزار د اور نتائج کو نگاہ میں رکھو :-

(۱) پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشہ سے ترشایا ہوا محلول۔

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate) کا ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشہ سے ترشایا ہوا محلول۔

(ج) نائیٹرک ٹرشہ۔

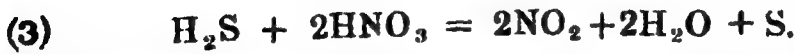
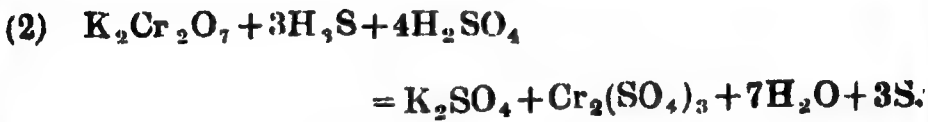
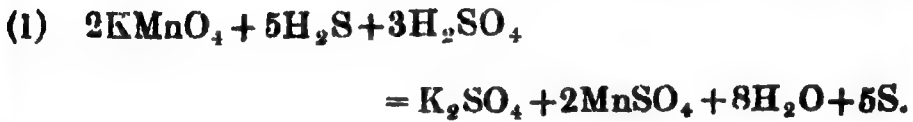
تم دیکھو گے کہ ہر حالت میں گندک جدا ہوتی ہے۔
علاوہ بریں :-

(۱) پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)
بے رنگ ہو جاتا ہے۔

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate)
کا نارنجی رنگ سبز رنگ میں بدل جاتا ہے۔

(ج) نائٹریک ٹریشہ سے نائٹروجن پر آکسائیڈ
(Nitrogen peroxide) کا بھورا بھورا دھواں بنتا ہے۔

ان تینوں تجربوں میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن نے محلول
عمل کیا ہے جس میں ہائیڈروجن کے آکسیدیشن (Oxidation)
سے پانی بن گیا ہے اور گندک آزاد ہو گئی ہے۔ تفسیروں
کی کیمیائی تعبیر حسب ذیل ہے :-



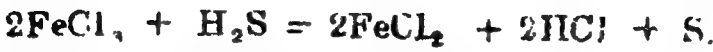
سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے

محلول خواص کی اور مثالیں حسب ذیل ہیں :-
(۱) مرکب سلفیورک ٹریشہ اس کے عمل سے سلفریٹڈ
میں بدل جاتا ہے :-



(ب) فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) اس کے

عمل سے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) میں بدل جاتا ہے :-

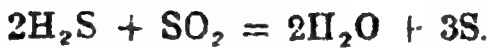


سلفرڈائی آکسائیڈ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن

(Sulphuretted hydrogen) کا تعامل بہت دلچسپ ہے :-

تقریباً ۲۸۵ ————— سلفریٹڈ ہائیڈروجن اور

سلفرڈائی آکسائیڈ کی بھری ہوئی اُستوانیوں کے مٹے ایک دوسری کے پاس لاؤ۔ دیکھو گندک آزاد ہو کر اُستوانیوں کے پہلوؤں پر بیٹھ گئی۔ مساوات کی شکل میں تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



دیکھو یہاں ایک ہی عنصر کے ہائیڈرائڈ (hydride)

اور آکسائیڈ (oxide) میں تعامل ہو رہا ہے جس کا نتیجہ

یہ ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پانی

بنتا ہے اور عنصر مذکور آزاد ہو جاتا ہے۔ یعنی اس تعامل میں

سلفرڈائی آکسائیڈ خلافِ عادت آکسائیڈنگ (oxidising)

عمل کر رہا ہے۔ یا یوں کہو کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن نے

سلفرڈائی آکسائیڈ کو تحویل کر دیا ہے۔

ان دونوں گیسوں کے محلولوں کو ملا دینے سے

بھی گندک آزاد ہوتی ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) اور کوئچن

عناصر کے تعامل کا ذکر پندرہویں فصل میں گزر چکا ہے۔

۲۸۰۔ دھاتی سلفائیڈز کی پیدائش ترسیباً

تجربہ ۲۸۶۔ کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) سے سٹینس

کلورائیڈ (Stannous chloride) زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate)

اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول بناؤ۔

اور ہر ایک میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا تھوڑا تھوڑا محلول ملاؤ۔

محلول تیار نہ ہو تو گیس ہی سے کام لے لو۔

اس سے ذیل کے نتائج حاصل ہونگے :

کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) سے کیوپرک

سلفائیڈ (Cupric Sulphide) کا سیاہ رسوب بنیگا :



کیوپرک سلفائیڈ

سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) سے سٹینس

سلفائیڈ (Stannous Sulphide) کا بھورا سا رسوب پیدا ہوگا :



سٹینس سلفائیڈ

زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) سے زنک سلفائیڈ

(Zinc Sulphide) کا سفید رسوب بنیگا :



زنک سلفائیڈ

لیکن یہ عمل مکمل نہیں ہوتا۔ یعنی سب کے سب جست کا رسوب نہیں بنتا۔

سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کوئی رسوب نہیں دیتا۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ سوڈیم سلفائیڈ پانی میں قابلِ حل ہے۔ اور دوسری وجہ یہ ہے کہ اگر وہ پیدا بھی ہو تو تعامل کے دوران میں جو ہائیڈروکلورک تڑشہ بنتا ہے وہ اُس کو تحلیل کر دیتا ہے۔

اب جن نلیوں میں رسوب رکھے ہیں اُن میں تھوڑا تھوڑا سا ہائیڈروکلورک تڑشہ ملاؤ۔ دیکھو زہک سلفائیڈ (Zinc Sulphide) حل ہو گیا اور حل ہوتے وقت اُس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلی۔

آئینے اور قلعی کے سلفائیڈز پر کوئی اثر نہیں ہوا۔

واقعہ یہ ہے کہ دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) تین جماعتوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں :—

(۱) وہ سلفائیڈز جو پانی میں اور ہلکائے ہوئے معدنی تڑشوں میں حل نہیں ہوتے۔

(ب) وہ سلفائیڈز جو پانی میں تو ناقابلِ حل ہیں لیکن ہلکائے ہوئے معدنی تڑشوں میں حل ہو جاتے ہیں۔

(ج) وہ سلفائیڈز جو پانی میں قابلِ حل ہیں۔

پانی اور تڑشوں کے ساتھ سلفائیڈز (Sulphides)

کے سلوک کا یہ اختلاف تشبیہی کیمیا میں بڑے کام کی چیز ہے۔ اس سے فائدہ اٹھا کر کیمیا دان دھاتوں کو ایک دوسری سے جدا کر سکتے ہیں۔

۲۸۱۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی حجمی ترکیب —

تجربہ نمبر ۲۸۱ — ایک لمبی امتحانی

نلی (یا گول پینڈے کی چھوٹی سی صراحی) لے کر اس کے منہ میں چست کاگ لگاؤ اور اس کے اندر قلعی کے چند ورق یا تھوڑی سی باریک پسی ہوئی قلعی رکھو۔ پھر اس لمبی نلی میں سنجوار ہٹاؤ سے خالص اور خشک سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بھرو۔ اور جب نلی کے اندر سے سب کی سب ہوا خارج ہو جائے تو نکاس نلی کو ہٹا کر لمبی نلی کے منہ میں کاگ لگاؤ اور اس کے بعد اُسے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ جب آماں کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور اس کے بعد نلی کا منہ پانی میں رکھ کر کاگ جدا کر لو۔ دیکھو حجم میں کوئی تغیر نظر آتا ہے؟ نلی میں جو گیس باقی رہ گئی ہے اُسے آگ دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس سے ثابت ہوگا کہ باقی ماندہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

چونکہ حجم میں کوئی تغیر نہیں ہوا۔ اس لئے ہم یہ

نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted

hydrogen) کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم ہائیڈروجن

داخل ہے۔

۲۸۲۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ —

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی ترکیب میں اس کی ہم حجم ہائیڈروجن داخل ہے۔ اس لئے آدو گیڈرو کے دھوے کی بناء پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اس گیس کے ایک سالمہ سے ہائیڈروجن کا ایک سالمہ حاصل ہوتا ہے اور یہ دوسرے طریقوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے۔ اس لئے سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے : —



اب سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی کثافت پر غور کرو۔ اس کی

کثافت ۱۷ ہے۔ اس لئے

$$17 \times 2 = \text{وزن سالمہ}$$

$$34 =$$

$$34 = H_2S_x \quad \text{یعنی}$$

$$2 - 34 = S_x \quad \text{لہذا}$$

$$32 =$$

اور ۳۲، گندک کا وزن جوہر ہے۔ اس لئے

$$1 = x$$

بناء بریں سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ : —



اٹھارہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ جب گندک کو اس طرح گرم کر کے نقطہ جوش پر پہنچایا جاتا ہے کہ اُسے آگ نہ لگنے پائے اور پھر اسی طرح اُسے ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں؟
جواب مفصل ہونا چاہیئے۔

۲۔ کھریا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناقابل حل ہے۔ تمہیں اگر کھریا اور آئولہ سار گندک کا آمیزہ دیا جائے تو اس سے گندک کی قسلیں کس طرح حاصل کرو گے؟

۳۔ گندک جب مندرجہ ذیل حالتوں میں جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

(۱) آکسیجن میں

(ب) ہوا میں

ہوا کے مقابلہ میں آکسیجن کے اندر گندک کا شعلہ زیادہ چمکدار کیوں ہوتا ہے؟

۴۔ گندک کی مشہور شکلیں بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ یہ شکلیں کس کس طرح حاصل ہوتی ہیں۔

۵۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphurotted hydrogen) تیار

کرنے اور جمع کرنے کے لئے تم کو نسا طریقہ اختیار کرو گے۔
اس گیس کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۶۔ یہ ثابت کرنے کے لئے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہائیڈروجن اور گندک کا مرکب ہے اور اس کی ترکیب میں ان دو

ہوا اور کسی چیز کو دخل نہیں تم کون کون سے تجربے کرو گے۔
۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی تیاری کا طریقہ اور اس کے خواص بیان کرو۔ اس گیس کی

محوالہ خاصیت ثابت کرنے کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۸۔ ٹھیک ٹھیک بیان کرو کہ مریمکس سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ذیل کی چیزیں حاصل کرنے کے

لئے تم کون کون سی تدبیر اختیار کرو گے؟
(۱) سلفر ڈائی آکسائیڈ

(ب) ہائیڈروجن
۹۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) میں تبدیل کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ اور اس

مطلب کے لئے جو آلہ ضروری ہے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۱۰۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ سلفیورک ترشہ پانی کا بہت مشتاق ہے۔

۱۱۔ دھاتی تانبے کو جب مُرتکز سلفیورک تَرشہ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو ٹھنڈا کر لینے کے بعد اُسے تھوڑے سے پانی میں دیا جاتا ہے تو اس دوران میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟ جہاں تک ممکن ہو نتائج کی توضیح بھی کرتے جاؤ۔

۱۲۔ تانبے پر گرم طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تَرشہ کے عمل کرنے سے جو گیس حاصل ہوتی ہے اُسے جمع کرنے کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کرو گے ؟ اس آلہ کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

اس گیس کے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۳۔ آئرن پیرٹیز (Iron pyrites) کو آتش شیشہ کی تلی میں رکھ کر ہوا کی رو میں گرم کرنے سے کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟ اس دوران میں جو تغیر حادث ہوتے ہیں ان کی بھی توضیح کرو۔

۱۴۔ آئولہ سارگندک سے تھوڑا سا سلفیورک تَرشہ تم کس طرح تیار کرو گے ؟

۱۵۔ دو تجربے ایسے بیان کرو کہ ان سے سلفیورک تَرشہ کے آکسڈائیزنگ (Oxidising) عمل کی توضیح ہو جائے۔

۱۶۔ مائع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) تیار کرنے کے لئے تم کونسی تدبیر اختیار کرو گے ؟

۱۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے محلول میں جب کلورین (Chlorine) داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اپنے جواب کی صحت کو تجربے سے تم کس طرح ثابت کرو گے؟
تغیر کو کیمیائی مساوات سے تعبیر کرو۔

۱۸۔ مفصل بیان کرو کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) (سبز توتیا) کی قلموں پر حرارت کا کیا اثر ہوتا ہے۔ یہ بھی بتاؤ کہ ان قلموں کو حرارت پہنچانے سے کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۹۔ کیمیا کا دعویٰ ہے کہ "سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔" بتاؤ اس دعوے سے کیا مراد ہے۔ تجربہ سے تم اس دعوے کی صداقت کس طرح ثابت کرو گے؟

۲۰۔ سوڈیم (Sodium) کے طبعی اور ترشئی سلفائیٹس (Sulphites) تیار کرنے کا طریقہ بیان کرو۔ ان سلفائیٹس پر سلفیورک ٹریشہ کس طرح عمل کرتا ہے؟

۲۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو وسیع پیمانہ پر 'سلفیورک ٹریشہ' میں کس طرح تبدیل کرتے ہیں؟ ضروری تعاملوں کی توضیح کے لئے مساواتیں بھی لکھتے جاؤ۔

۲۲۔ جست، پارے اور لوہے پر ہلکایا ہوا سلفیورک ٹریشہ کس کس طرح عمل کرتا ہے؟ ان دھاتوں کے ساتھ ہلکائے ہوئے ٹریشہ کی بجائے اگر گرم مرکب سلفیورک ٹریشہ

استعمال کیا جائے تو اس صورت میں کیا کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں؟

۲۳۔ گرم طاقتور سلفیورک ٹرشہ، اور تانبے کے تعامل

کی توضیح کے لئے کون کون سے نظریئے قائم کئے گئے ہیں؟

۲۴۔ مندرجہ ذیل دھاتوں کے طبعی سلفیٹس (Sulphates)

کے ضابطے لکھو:—

تانبہ۔ پوٹاسیئم۔ سیسہ۔ لوہہ۔ الیومینیم (Aluminium)

۲۵۔ سلفیورک ٹرشہ کے موٹے موٹے استعمال بیان

کرو۔

۲۶۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

کے مچلانہ خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۲۷۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ کیا ہے؟ اس

ضابطہ کو تم تجربہ کس طرح مرتب کرو گے؟

انیسویں فصل

کاربن اور اُس کے آکسائیڈز

کاربن

CARBON

۲۸۳- وقوع — کاربن قدرتی طور پر ہیرے اور گریفائیٹ (Graphite) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اور ان دونوں شکلوں میں وہ مقابلہً خالص ہوتا ہے۔ گریفائیٹ وہی چیز ہے جس سے سُرمئی پنسلیں بناتے ہیں۔ لیکن ان دونوں شکلوں میں اس کی کچھ بہتات نہیں۔ اس کی بڑی بڑی مقادیر معدنی کوئلے اور نباتی مادہ سے حاصل ہوتی ہیں۔

نباتات کی بافت ترکیب کے اعتبار سے بہت مستقل ہوتی ہے چنانچہ رطوبت کو اگر نظر انداز کر دیا جائے اور احتراق کے بعد جو ارضی مادہ باقی رہ جاتا ہے اور عموماً

۱۸ فی صدی کے قریب ہوتا ہے اُس سے بھی قطع نظر کر لی جائے تو خشک لکڑی میں مندرجہ ذیل چیزیں پائی جاتی ہیں جن کا تناسب حسب ذیل ہوتا ہے :-

کاربن ۵۰ فی صدی

ہائیڈروجن ۶ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۴۴ فی صدی

جب نباتات مٹتے ہیں اور اُن کے تودے جمع ہو جاتے ہیں تو اُن میں کاربن کا اضافی تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ اس حالت میں نباتی مادہ کی ترکیب حسب ذیل ہوتی ہے۔ اس حساب میں رطوبت اور ارضی مادہ کو نظر انداز کر دیا گیا ہے :-

کاربن ۵۸ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۳۷ فی صدی

وہ نباتات جو مدت سے زمین میں دبے پڑے ہیں اُن میں طیران پذیر اجزا کی علیحدگی کا سلسلہ برابر جاری رہتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ اُن میں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اور معمولی نباتی تودوں کی بجائے ایک کشیف تر پیز بن جاتی ہے جسے بھورا معدنی کوئلہ یا نباتی معدنی کوئلہ کہتے ہیں۔ اس کی خصوصیت یہ ہے کہ جن نباتات سے وہ بنتا ہے اُن کی بافت اس حالت میں بھی

اس میں نظر آتی ہے۔ اس شکل کے کوئلے کی ترکیب میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ خصوصاً رطوبت اور ارضی مادہ کے لحاظ سے یہ اختلاف زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں نظر انداز کر دی جائیں تو اس کی ترکیب بالامسط حسب ذیل ہے :-

سکاربن ۶۶ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی

آکسیجن اور نائیٹروجن ۲۹ فی صدی

قشر زمین کے وہ طبقے جو عمر کے اعتبار سے بہت پرانے ہیں ان میں بہت سی معدنی کوئلہ پایا جاتا ہے۔ یہ کوئلہ اسی عمل کے طویل تسلسل کا نتیجہ ہے جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ ان پرانے طبقوں میں وٹلے کے پرت کے پرت ملتے ہیں جن کے اوپر ارضی مادہ کے اور طبقے بن گئے ہیں۔ ان اوپر والے طبقوں نے نباتی مادہ پر بے حد دباؤ ڈال رکھا ہے۔ اور اس حالت میں اس کی پیش بھی بہت کچھ بڑھی ہوئی ہے۔ اس طرح بڑھے ہوئے دباؤ اور بڑھی ہوئی پیش کے 'قرنہا قرن' کے عمل سے نباتی نیچ بھورے معدنی کوئلے کی حالت سے گزر کر اس کالی کالی شکل میں آگیا ہے جسے ہندوستان میں بھسکا کوئلہ یا معدنی کوئلہ کہتے ہیں۔ معدنی کوئلہ بھورے کوئلے سے زیادہ سیاہ، زیادہ کثیف اور زیادہ چھوٹک

ہے۔ ذیل میں ہم معدنی کوئلے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب درج کرتے ہیں۔ ان اعداد کا اُن اعداد سے مقابلہ کر لو جو خشک لکڑی، سٹری ہوئے نباتی مادہ اور بھوسے کوئلے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب دکھانے کے لئے درج کئے گئے ہیں:-

نفٹیلامعدنی کوئلہ نفٹامعدنی کوئلہ

کاربن ۸۴ فی صدی ۹۴ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی ۳ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۱۱ فی صدی ۳ فی صدی

روئے زمین کے اکثر مقامات پر، خصوصاً جنوبی روس اور امریکہ کے اضلاع متحدہ میں معدنی تیل کی بڑی بڑی کانیں پائی جاتی ہیں۔ معدنی تیل حقیقت میں مختلف تیلوں کا آمیزہ ہے جو سب کے سب کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکب ہیں۔ اور اسی بناء پر انہیں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ تیل کی کانوں میں سے تیل کے ساتھ ساتھ کاربن کے اور بہت سے مرکب بھی برآمد ہوتے ہیں جو کشید کے عمل سے ایک دوسرے سے جدا کر لئے جاتے ہیں۔

ان مرکبات کے علاوہ کاربن کے اور بے شمار مرکب،

معدنی کوئلے اور معدنی تیل سے دارالتجربہ میں تیار کر لئے گئے

ہیں۔ یہ تمام مرکبات رنگاہ میں ہوں اور ان کے ساتھ نشاستہ

شکر، تارپین، انڈے کی سفیدی وغیرہ کی قسم کے مرکبات جو

نباتات اور حیوانات کے وجود سے پیدا ہوتے ہیں، وہ بھی شامل کر لئے جائیں تو اس بات میں کوئی شک نہیں رہتا کہ کارگاہِ عالم میں کاربن ایک نہایت اہم چیز ہے۔ اس عنصر کے مرکبات کی بہتات کا تم اس سے اندازہ کر سکتے ہو کہ کیمیادانوں کو ان کے لئے علم کیمیا کی ایک جدا گانہ شاخ قائم کرنی پڑی ہے۔ اس شاخ کو نامیاتی کیمیا کہتے ہیں۔ اس میں صرف کاربن کے مرکبات سے بحث ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں کاربن ہوا کے اندر بھی موجود ہے۔ اور چو نے کا پتھر اور دولی پتھر جو زمین کے اندر اور باہر بہ افراط پائے جاتے ہیں، یہ عنصر ان کی ترکیب میں بھی داخل ہے۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب جمماً ۴ فی دس ہزار سے بھی کم ہے۔ اس لئے یہ گمان ہو سکتا ہے کہ ہوا میں اس گیس کی مقدار کچھ قابلِ لحاظ نہیں۔ لیکن کربہ ہوائی کی کمیت اتنی بڑی ہے کہ اسی تناسب کو نگاہ میں رکھ کر حساب لگایا جائے تو اس سے تقریباً ۱۰۰۰ اٹن کاربن حاصل ہو سکتا ہے۔

۲۸۴۔ کاربن کے بہروپ —

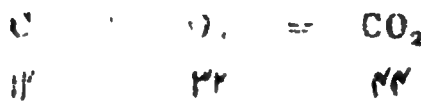
(۱) ہیرا

ہیرا، کاربن کی ایک قلمی شکل ہے۔ جنوبی افریقہ اور

برازیل میں ملتا ہے۔ اور عموماً ہشت پہلو یا مکعب یا ان ہی شکلوں کی کسی اور بدلی ہوئی شکل پر ہوتا ہے۔ اس کی قدر و قیمت کچھ تو اس کی سختی اور چمک کی وجہ سے ہے اور کچھ اس وجہ سے کہ وہ کھا جانے والی چیزوں کی موجودگی میں بھی آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں ہوتا۔ یہ کاربن کی کثیف ترین شکل ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت اضافی ۳۶۵ کے قریب ہے۔

ہیرے کا جلانا نہایت مشکل ہے یہاں تک کہ آکسیجن میں بھی بڑی مشکل سے جلتا ہے۔ اسی وجہ سے مدت تک کیمیا دانوں کو اس کی کیمیائی ترکیب معلوم نہ ہو سکی۔ اس کی کیمیائی ترکیب کا پتہ سب سے پہلے لوائے نے لگایا ہے۔ اس سے پہلے صرف اتنی بات معلوم تھی کہ ہیرے کو جلا دینا ممکن ہے اور جب وہ جلتا ہے تو کوئی قابل لحاظ ثقل باقی نہیں رہتا۔ لوائے نے اب سے تقریباً ایک صدی پہلے بارے کے اوپر ہوا کو بند برتن میں رکھ کر اس کے اندر محذب شیشہ کی مدد سے ہیرے کو جلایا اور اس سے یہ بات معلوم کی کہ جب ہیرا جلتا ہے تو اس سے ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو چوڑنے کے پانی کو دودیا کرتی ہے۔ اور اس لئے وہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

ہے۔ پھر اس کے بعد ڈوعماس نے یہ بات ثابت کی کہ ہیرا جب آکسیجن میں جلتا ہے تو اس سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور جیسا کہ ذیل کی مساوات سے ظاہر ہے وزناً ۱۲ حصہ ہیرا ۴۴ حصے کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتا ہے:-



اس سے ظاہر ہے کہ راکھ کی خفیف سی مقدار کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہیرا خالص کاربن ہے۔ حال میں مونیشن نے برقی بجلی سے مدد لے کر کوئلے سے مصنوعی طور پر چوٹ چھوٹے ہیرے تیار کرنے میں کامیابی حاصل کی ہے۔ اس مطلب کے لئے لوہے اور کاربن کو گٹھالی میں رکھ کر برقی بجلی میں داخل کرتے ہیں اور ان کی پیش کو بہت بلند درجہ پر پہنچا دیتے ہیں۔ اس سے لوہا پگھل جاتا ہے اور کاربن کو حل کر لیتا ہے۔ اس کے بعد گٹھالی کو پگھلتے ہوئے سے کے حمام میں رکھتے ہیں۔ اس میں اوہے کا بیرونی حصہ جم کر ٹھوس بن جاتا ہے۔ اور جب وہ ٹھکرتا ہے تو اس کے ٹکڑاؤ سے اندرونی باقی حصہ پر

ت سا دباؤ پڑتا ہے۔ ان حالات کے تحت میں کاربن کا کچھ
تہ قلمی صورت اختیار کر کے ہیرے کی شکل میں آجاتا ہے
میراس کے بعد لوہے کو ہائیڈروکلورک (hydrochloric) تڑپ
س حل کر کے ہیروں کو اُس سے جدا کر لیتے ہیں۔ ان چھوٹے
موٹے ہیروں میں بعض بے رنگ ہوتے ہیں اور بعض
یاد۔ کاربن کا جو حصہ باقی بچ رہتا ہے وہ بیشتر گرافائٹ
(Graphite) کی شکل میں آتا ہے۔

(ج) گرافائٹ

گرافائٹ، کاربن کا دوسرا بہروپ ہے۔ اور ہیرے
کی طرح یہ بھی ایک قدرتی چیز ہے۔ عام طور پر پُرانی قلمی
پٹانوں میں ملتا ہے۔ کاربن کی یہ شکل ڈھلے ہوئے لوہے
میں بھی پائی جاتی ہے۔ اس نرم کے لوہے کو تازہ توڑ کر دیکھو
و اُس کے اندر اس کے ٹکڑے، نظر آئیں گے۔ ڈھلے ہوئے لوہے
میں اس کی بناوٹ کی وجہ یہ ہے کہ پچھلتے ہوئے لوہے میں حل
ہونے کے بعد جب معمولی دباؤ کے تحت میں کاربن کی قلمیں بنتی
ہیں، تو اس صورت میں کاربن ہیرے کی شکل میں نہیں آسکتا
اور گرافائٹ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس طرح بنا ہوا
گرافائٹ پتوں بھٹیوں کے سیندروں پر اکثر دیکھنے میں
آتا ہے۔

یہ ایک نرم اور سیاہی ال خاکی رنگ کی چیز ہے جس
میں تقریباً دھاتی روپ نظر آتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی

۲۵۲ ہے جو ہیرے کی کثافت انسانی سے بہت کم ہے۔
گرفیٹ عموماً تودوں کی شکل میں ملتا ہے۔ اور کبھی کبھی
شش پہلو قلموں کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اسے کانڈ پر
رگڑو تو کانڈ پر سیاہ نشان پڑ جاتا ہے۔ اس لئے اسے سرٹھی
پنسلین بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔ ہیرے کے برعکس یہ
برق اور حرارت کا عمدہ موصل ہے۔ اور برق کا عمدہ موصل ہونے
کی وجہ سے برقی طبع کاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

گرفیٹ بڑی مشکل سے گھٹاتا ہے۔ اس لئے گھٹالیوں
کے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ مشینوں کے پُرزدوں کو
چھڑنے کے لئے بھی استعمال کرتے ہیں۔

آکسیجن میں رکھ کر خوب نرم کر دو تو جلنے لگتا ہے۔ اور
اس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
بنتا ہے۔ جلنے کے بعد جو راکھ باقی رہ جاتی ہے وہ 'سلیکا'
(Silica) 'فیرک آکسائیڈ' (Ferric oxide) اور 'الیومینا' (alumina)
پر مشتمل ہوتی ہے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potash chlorate) اور نائٹریک (Nitric)
ترشہ کے آمیزہ کے ساتھ ملا کر گرفیٹ کو نرم نرم کر
دو تو وہ آکسائیڈ (oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور ہیرے کا
یہ حال ہے کہ اس پر ان چیزوں کا کوئی اثر نہیں
ہوتا۔

گرفیٹ اب مصنوعی طور پر بھی بنایا جاتا ہے۔

اس کا قاعدہ یہ ہے کہ کوئلے یا معدنی کوئلے کی راکھ کو بہت سے لوہے کے ساتھ برقی بجٹی میں رکھ کر حرارت پہنچاتے ہیں پھر جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے کوئلہ پگھلتے ہوئے لوہے میں گھل کر گریفاٹھ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

(ج) نقلی کاربن

یہ وہ کاربن ہے جو کوئلے کا جل اور حیوانی کوئلے کی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ لیکن یہ تینوں چیزیں کاربن کی کم و بیش ناخالص شکلیں ہیں۔

۲۸۵۔ کوئلے کی تیاری — کوئلہ اس طریقے سے تیار ہو سکتا ہے کہ لکڑی یا دیگر نامیاتی اجسام کو برتن میں رکھ کر خوب گرم کیا جائے اور برتن میں ہوا داخل نہ ہونے پائے۔ یا اس طرح بھی تیار ہو سکتا ہے کہ ناپندہ چیزوں مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو نامیاتی اجسام پر عمل کرنے کا موقع دیا جائے۔

تجربہ ۲۸۶ — آتش شیشہ کی نلی میں لکڑی کے چند ٹکڑے ڈالو اور نلی کو بنسنی مشعل کے شعلہ پر رکھ کر گرم کرو۔ پہلے پہل لکڑی سے رطوبت خارج ہوگی اور نلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتی جائیگی۔ اس کے ساتھ ہی لکڑی کھلاتی ہوئی معلوم ہوگی پھر اگر حرارت کا عمل جاری رہے تو میلے میلے سفید رنگ کے دیگر بخارات نکلتا شروع ہونگے۔ ان بخارات کو نلی کے منہ پر شعلہ دکھاؤ تو وہ

جلتے لگنے۔ جب ان بخارات کا لکنا بند ہو جائے تو نلی کے مافیہ کو پانی میں اُلٹ دو۔ یہ کجلا یا ہوا سیاہ رنگ مادہ لکڑی کا کوئلہ ہے۔

تجربہ ۲۸۹۔ تقریباً... اگر اِکرام شکر لے کر اُس میں اتنی مقدار کا گرم پانی ڈالو کہ گھار با گھار سا شربت بن جائے۔ پھر اس شربت کو شیشے کے کسی گہرے گلاس میں ڈالو اور ٹھنڈا ہونے دو۔ اس کے بعد اُس میں... الکعب سمر کے قریب مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ ترشہ کے پڑتے ہی گلاس کا مافیہ کالا ہو جائیگا اور اہل کر گلاس کے بہت سے حصہ کو بھر لیگا یہ کافی کالی چیز کوئلہ ہے۔ دیکھو اس کا حجم اُس شکر کے حجم سے بہت زیادہ ہے جس پر تم نے تجربہ کیا ہے۔ اسے پانی سے یہاں تک دھو ڈالو کہ ترشہ سے آزاد ہو جائے۔ دھونے کے بعد گلاس میں کاربن باقی رہ جائیگا۔ یہ کاربن دانوں کی شکل پر ہوگا۔

جن مقامات پر لکڑی کی قلت ہے وہاں جیسا کہ تجربہ ۲۸۸ میں بیان ہوا ہے، کوئلہ اسی طرح کشید کے قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور جہاں لکڑی کی بہتات ہے اور اُس کے کچھ حصہ کے ضائع ہو جانے کی پرواہ نہیں وہاں لکڑی کے ٹکڑے کاٹ کاٹ کر ڈھیر لگا دیتے ہیں۔ پھر اُس کے اوپر اس احتیاط سے مٹی ڈالتے ہیں کہ

اس کے اندر ہوا کی آمد کے لئے صرف تھوڑے تھوڑے سے رستے رہ جائیں۔ اس کے بعد ڈھیر کو آگ دکھا دیتے ہیں۔ کچھ دیر کے بعد لکڑی جل کر کوئلہ ہو جاتی ہے۔

۲۸۶۔ کوئلے کے خواص — کوئلے کی کیمیائی

ترکیب لکڑی کی نوعیت اور اس تپش پر موقوف ہے جس پر لکڑی کھلائی جائے۔ کوئلے کے خواص کا بھی یہی حال ہے۔ کھلانے کے وقت تپش اگر پست ہو تو کوئلہ نرم اور ہلکے رنگ کا ہوتا ہے اور آسانی سے جل سکتا ہے۔ علاوہ بریں بلند تپش پر تیار کئے ہوئے کوئلے کی بہ نسبت پست تپش پر تیار کئے ہوئے کوئلے میں کاربن کا فی صدی تناسب کم ہوتا ہے۔ چنانچہ ۲۰۰۰ م کی تپش پر تیار کئے ہوئے کوئلے کے ایک نمونہ کی ترکیب میں ۷۰ فی صدی کاربن پایا گیا ہے۔ اور ۵۰۰۰ فی صدی ہائیڈروجن پائی گئی ہے۔ اور اسی نمونہ کے کامل سفید حرارت پر تیار کئے ہوئے کوئلے سے ۹۶ فی صدی کاربن حاصل ہوا ہے اور ۵۰۰ فی صدی ہائیڈروجن ملی ہے۔

لکڑی کے کوئلے کی کثافت اضافی ۱۰۵ کے قریب ہوتی ہے اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ خشک کوئلہ پانی میں تیرنے لگتا ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ اس طرح ہو سکتی ہے کہ کوئلے کو ہوا پمپ کے قابلہ کے اندر پانی میں رکھو اور ہوا پمپ کو چلانا شروع کرو۔ ہوا پمپ کے چلنے پر کوئلے کے

اندر سے ہوا خارج ہوتی جائیگی اور کوئلہ آہستہ آہستہ پانی میں ڈوبتا جائیگا۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلہ متخلخل ہے اور اس کے تخلخل میں ہوا گھس جاتی ہے۔ یہ ہوا کوئلے کی کثافت اضافی کو بظاہر گھٹا کر ۱.۱۲ کے قریب لے آتی ہے۔ کیونکہ ہوا کی اپنی کثافت اضافی (پانی = ۱) صرف ۱.۰۰۱۳ کے قریب ہے۔

کوئلہ اور گیسوں کو بھی جذب کر لیتا ہے۔ لیکن ان میں مدارج کا اختلاف ہے۔ چنانچہ ناریل کے کوئلے کو مناسب حالتوں میں رکھ کر دیکھا تو معلوم ہوا کہ اس میں مندرجہ ذیل گیسوں کی مندرجہ ذیل مقداریں جذب ہوتی ہیں :-

امونیا (Ammonia) جمنا کوئلے سے ۱۷۲ گنا

ہائیڈروجن کلورائیڈ	۱۶۵
Hydrogen chloride	
نائٹریس آکسائیڈ	۹۹
Nitrous oxide	
کاربن ڈائی آکسائیڈ	۹۷
Carbon dioxide	

دوسری طرف ہائیڈروجن کا یہ حال ہے کہ اسے کوئلہ جمنا اپنے سے کچھ ہی زیادہ جذب کر سکتا ہے۔

تجربہ ۲۹۔ خشک امونیا (Ammonia) گیس سے

ایک امتحانی نلی بھر لو اور نلی کو کسی برتن کے اندر پارے پر رکھو۔ پھر ایک چھوٹا سا کوئلہ گٹھالی کے چمٹے میں پکڑ کر

گرم کرو۔ جب کوئلہ سُرخ ہو جائے تو اُسے پارے کے اندر سے امتحانی نلی میں پہنچا دو۔ نلی کے اندر کوئلہ جوں جوں ٹھنڈا ہوگا اونیا کو اپنے اندر جذب کرتا جائیگا اور پارا نلی میں پڑنے لگیگا۔

کوئلے کی اس خاصیت سے بعد روؤں اور ہسپتالوں کے مکانوں کی عفونت کے دفع کرنے اور تعدیہ کے زائل کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ کوئلہ صرف یہی نہیں کرتا کہ سڑتے ہوئے مادہ سے نکلنے والی گیسوں اور مائع چیزوں کو جذب کر لیتا ہے بلکہ ان چیزوں کو اُس آکسیجن کی مدد سے سو اُس کے تھخل میں موجود ہوتی ہے بہت جلد آکسائیڈائز (Oxidase) کر دیتا ہے۔ یہ آکسیجن معمولی گیسو آکسیجن سے زیادہ عال ہوتی ہے یہاں تک کہ جراثیم کو بھی قتل کر دیتی ہے۔

تجربہ ۲۹۱ — تھوڑا سا باریک پسا ہوا

لکڑی کا کوئلہ پانی میں ملاؤ اور دونوں کو قیف میں رکھے ہوئے تقطیری کاغذ میں ڈال دو۔ پھر تھوڑا سا ایسا پانی

بس میں حل شدہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

ہو، اسی قیف میں ڈال کر تقطیر کرو۔ اور ایڈالیم سلفائیڈ

(Lead acetate) کے محلول سے مقطر کا امتحان کرو۔

لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کا سیاہ رسوب نہیں بنتا۔ اس

سے ظاہر ہے کہ کوئلے کے اندر جو جذب شدہ آکسیجن موجود

تھی اُس نے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

کو آکسیدائیز (Oxidise) کر دیا ہے۔
 کوئلے میں یہ خاصیت بھی پائی جاتی ہے کہ وہ لایمے
 کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ اس منسوب کے لئے حیوانی کولہ
 (وقصیت) زیادہ اہتمام ہوتا ہے۔

کولہ جب ہوا میں جلتا ہے تو اس سے نہ شعلہ
 پیدا ہوتا ہے نہ دھواں نکلتا ہے۔ بلکہ اگر پست پختی
 تیار کیا گیا ہو تو اس حالت میں کولہ آگ سے شعلہ بھی
 پیدا ہوتا ہے اور دھواں بھی نکلتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے
 کہ اس طرح تیار کیا ہوا کولہ ماحول ہوتا ہے۔ جب کولہ
 زیادہ ہوا میں جلتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ
 (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ اس حالت میں کولہ ہوا میں
 جلتا ہے تو زیادہ کاربن مانسائیڈ (Carbon monoxide)
 پیدا ہوتا ہے۔

گرافائیٹ کی یہ نسبت کولہ زیادہ آسانی سے
 آکسیدائیز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گرافائیٹ (Graphite)
 کو آکسیدائیز (Oxidise) کرنے کے لئے گرم مرکزہ نائٹرک (Nitric)
 ترشہ اور پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کا آمیزہ دیا
 ہے اور کوئلے کا یہ حال ہے کہ اسے آکسیدائیز (Oxidise) کرنے
 کے لئے صرف گرم مرکزہ نائٹرک ترشہ کافی ہے۔ گرم مرکزہ
 سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی اسے آکسیدائیز (Oxidise)
 کر دیتا ہے۔

۲۸۷۔ کوئلے کا محلولانہ عمل — کوئلے اور

نقلے کاربن کی اور شکلیں بہت آسانی سے آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس لئے یہ چیزیں بلند تپش پر پہنچ کر طاقتور محول بن جاتی ہیں۔

اس سے پہلے ایک گیسوی محول یعنی ہائیڈروجن کا حال تم پڑھ چکے ہو۔ اس گیس کو آکسیجن کے ساتھ بہت الفت ہے۔ اس لئے بہت سے آکسائیڈز (oxides) کو تحویل کر کے دھاتی حالت میں لے آتی ہے۔ پھر ایک مایع محول یعنی سلفرس (Sulphurous) ترشہ بھی تمہاری نگاہ سے گزر چکا ہے۔ اس کا محلولانہ عمل اس بات پر موقوف ہے کہ وہ بہت

آسانی سے آکسائیڈائز (oxidise) ہو کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں بدل جاتا ہے۔ اب کاربن کا حال دیکھو۔ یہ ایک ٹھوس محول ہے جو بلند تپشوں پر تحویل کا کام کرنے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ ان حالتوں میں کاربن جن چیزوں کے ساتھ ملایا جاتا ہے ان کی آکسیجن لے لیتا ہے اور خود آکسائیڈائز (oxidise) ہو کر کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) یا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

میں بدل جاتا ہے۔ اس بناء پر دھاتی آکسائیڈز (oxides) سے دھاتوں کی تخلیص کے لئے بہت کار آمد ہے۔

کوئلے کے ذریعہ سے دھاتی آکسائیڈ کی تحویل کی ایک مثال تم تجربہ ۱۲ میں دیکھ چکے ہو۔ تجربہ مذکور میں مردہ سنگ کو

دھاتی سیسے میں تحویل کیا گیا تھا۔ اس صورت میں جو تغیر واقع ہوتا ہے اس کی مساوات حسب ذیل ہے:-



اسی طرح تانبے اور ہستہ (Bismuth) کے آکسائیڈز (oxides) کی بھی تحویل ہو سکتی ہے اور ان آکسائیڈز (oxides) سے دھاتی تانبا اور دھاتی ہستہ (Bismuth) حاصل کر سکتے ہیں۔

جست اور قلمی کے آکسائیڈز (oxides) کا بھی یہی حال ہے۔

۲۸۸۔ حیوانی کوئلہ — ایک اور قسم کا کوئلہ

بڈیوں کو اپنی قریبیقوں میں حرارت پہنچا کر تیار کیا جاتا ہے۔ یہ بڈیوں کے معدنی اجزاء خصوصاً کیلسیم فاسفیٹ (Calcium phosphate) اور کوئلے کا متخلل آمیزہ ہوتا ہے۔

اسے کچی شکر کو بے رنگ کرنے کے لئے بہت استعمال کرتے ہیں۔ کیونکہ اس میں جیسے کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں محلول میں سے کئی ایک رنگین مادوں کو جدا کر لینے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔

تجربہ ۲۹۲۔ نیل یا تمس کے گرم محلول میں

حیوانی کوئلہ ڈال کر چند دقیقوں تک ہلاؤ اور پھر اسے تقطیر کرو۔ مقطر بے رنگ ہوگا۔

اس مقام پر تمہیں یہ گمان ہو سکتا ہے کہ رنگین مادہ کو حیوانی کوئلہ نہیں بلکہ تقطیری کا غذا جدا کرتا ہے۔ لیکن یہ گمان صحیح نہیں۔ چنانچہ نیل یا تمس کے محلول کو

جیہاں کوئلہ ملانے کے بغیر تقطیر کرو تو رنگین مادہ بھی مقطر کے ساتھ ہی تقطیری کانڈ میں سے گزر جائیگا۔

۲۸۹۔ کاجل۔ کاربن کی یہ شکل، تاربین

یا ہیرزہ کو جلا کر تیار کرتے ہیں۔ تاربین کو کسی برتن میں ڈال کر جلاؤ اور شعلہ کے اندر کوئی ٹھنڈی سطح مثلاً چینی کے کسی برتن میں پانی ڈال کر رکھو تو کاجل اس سطح پر جمع ہوتا جائیگا۔ پھر اس کاجل پر کچھ دیر تک کلورین (Chlorine) کو عمل کرنے دو تو اس سے بہت خالص ذرین نہایت باریک سفوف کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔

کاجل سیاہ روغن ویسی سیاہی اور نہایت کی روشنائی بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اور بعض ملکوں میں بعض لوگ آنکھوں میں بھی لگاتے ہیں۔

۲۹۰۔ دھواؤں اور معدنی کوئلے کی راکھ۔

نقلے کاربن کی دو شکلیں اور بھی ہیں جو معدنی کوئلے کی شدید فارق سے حاصل ہوتی ہیں۔ ان میں ایک دھواؤں سے جیسے کیسی کاربن بھی کہتے ہیں۔ اور دوسری معدنی کوئلے کی راکھ۔ کیسی کاربن تقریباً خالص کاربن ہے اور معدنی کوئلے کی راکھ میں وہ تمام غیر طہیران پذیر چیزیں ہوتی ہیں جو معدنی کوئلے میں پائی جاتی ہیں۔ کیسی کاربن بہت سخت چیز ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۲.۳۵ ہے۔

یہ برق کا عمدہ موصل ہے۔ اس نے برقی قوسوں کے لئے کاربن کے برقیے اسی سے بنائے جاتے ہیں۔

۲۹۱۔ کاربن کے اور خواص — کاربن

خواہ کسی شکل میں ہو ایک ”نہ پگھلنے والی“ چیز ہے۔ جب برقی بھٹی کی تپش پر پہنچتا ہے تو پگھلنے کے بغیر اس میں ایوان شروع ہو جاتا ہے۔ یہ عمدہ کیمیائی طور پر کچھ زیادہ عال نہیں۔ چنانچہ معمولی یا معتدل تپشوں پر فلورین (Fluorine) کے سوا اور کسی عنصر کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب نہیں کھاتا۔ لیکن بلند تپشوں پر پہنچ کر بہت سے عناصر مثلاً آکسیجن، گندک، آئیزرچن، نائٹروجن، ایلمینیم (Aluminium) اور لوہے کے ساتھ بلا واسطہ بھی ترکیب کما جاتا ہے۔

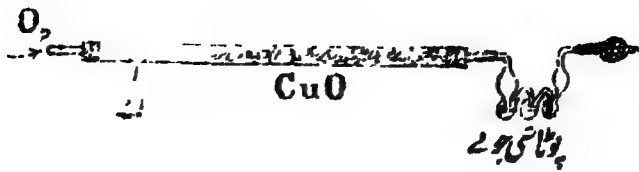
۲۹۲۔ اس بات کا ثبوت کہ کاربن

کے بہروپ سب ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں — اس مسئلہ کا بہترین ثبوت یہ

ہے کہ کاربن کے جون سے بہروپ پر چاہو تجربہ کر کے دیکھ لو اس سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

حاصل ہوتا ہے اُس کا وزن، جس چیز سے وہ حاصل ہوتا ہے اُس کے وزن کے ساتھ ایک ہی مستقل تناسب

یعنی ۴۴ : ۱۲ میں رہتا ہے۔ تجربہ کا طریق حسب ذیل ہو سکتا ہے :-

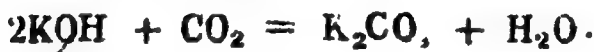


شکل ۸۹۔

کاربن کے کسی بہروپ، مثلاً گریفائٹ، کی تھوڑی سی مقدار ٹھیک ٹھیک تول کر چینی کی کشتی لٹ (شکل ۸۹) میں رکھو۔ پھر اس کشتی کو آتش شیشہ کی نلی میں داخل کرو۔ اور دوسرے سرے کی طرف سے نلی کا بیشتر حصہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی گھنڈیوں سے بھر دو۔ اس کے بعد دونوں سرے ریڈ کے کاگوں سے بند کرو۔ ان کاگوں میں ایک ایک صواباخ ہونا چاہئے۔ ان سوراخوں میں چھوٹی چھوٹی نلیاں داخل کر دینی چاہئیں۔

آتش نلی کے جس سرے کے قریب کشتی رکھی ہے وہ سرا کسی ایسے آلہ سے جوڑ دو جس سے خشک آکسیجن لے سکو۔ اور اُس کا دوسرا سرا ایسے جوہوں کے ایک سلسلہ کے ساتھ ملا دو جن میں کادی پوٹاشس کا محلول بھرا ہو۔ ان جوہوں کے آزاد سرے پر کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی ایک نلی ۱ ملاؤ۔ کیلسیم کلورائیڈ کی نلی اور جوہوں کو تجربہ شروع کرنے سے پہلے ایک ساتھ

رکھ کر تول لینا چاہئے۔ کیلسیم کلورائیڈ کی تلی اس لئے استعمال کی جاتی ہے کہ گیس کاوی پوٹاش کے محلول میں سے گزرنے کے وقت جو پانی اپنے ساتھ لے جاتی ہے وہ کیلسیم کلورائیڈ میں جذب ہو جائے۔ اور نتائج میں غلطی نہ ہونے پائے۔ جب آلہ تیار ہو جائے تو آتش نلی کو بھٹی میں رکھ کر گرم کرو۔ ابتدا میں بھٹی کی طرف وہ شعلیں روشن کرنی چاہئیں جو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کے نیچے ہوں۔ اور باقی مشعلوں کو اُس وقت جلانا چاہئے جب کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) گرم ہو کر سُرخ انگارا ہو جائے۔ اس کے بعد تلی میں سے آکسیجن کی سُت سی رو گزارنا چاہئے۔ آکسیجن جب کاربن کے پاس جائیگی تو کاربن جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بننے لگیگا۔ اور یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کاوی پوٹاش میں جذب ہو کر پوٹاسیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) بنا دیگا۔



اس دوران میں کاربن کا جو حصہ نامکمل احتراق کی وجہ سے صرف کاربن مونآکسائیڈ (Carbon monoxide) کی حد تک آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتا ہے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے آکسیجن لے کر وہ بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل جاتا ہے۔ جب کشتی میں ذرا سی راکھ کے سوا اور کچھ نہ رہ جائے

اور جوفوں میں گیس کے بلبلے جذب ہوتے ہوئے نظر نہ آئیں تو جوفوں کو اور اُس نلی کو جس میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھا ہے ایک ساتھ الگ کر لو اور ٹھنڈا کر لینے کے بعد ان کا وزن معلوم کرو۔ وزن میں جو اضافہ نظر آئے گا وہ اُس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ہوگا جو تجربہ کے دوران میں پیدا ہوا ہے۔ اسی طرح کشتی کو بھی ٹھنڈا کر کے تول لے۔ اس کے وزن میں جو کمی ہوگی وہ اُس گرافائیٹ (Graphite) کا وزن ہے جو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل گیا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ کشتی کے اندر جو راکھ رہ گئی ہے اس طرح تولنے میں اُس کا وزن خود بخود حساب سے خارج ہو جائیگا۔

فرض کرو کہ

کشتی اور گرافائیٹ کا وزن = ۱۰

کشتی اور راکھ کا وزن = ۱۰

پس اُس گرافائیٹ کا وزن جو جل گیا ہے = ۱۰ - ۱۰

اب فرض کرو کہ

کیلسیم کلورائیڈ کی نلی اور کاڈی پوٹاش کے جوفوں کا وزن

تجربہ کے شروع میں = ۱۰

اور ان دونوں چیزوں کا وزن {

تجربہ کے اخیر میں = ۱۰

اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ جو تجربہ کے دوران میں

پیدا ہوا ہے اُس کا وزن = ۹ - ۹
 اب مقابلہ کر کے دیکھو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کاربن کی
 جو شکل بھی استعمال کی جائے ہر حال میں $\frac{9}{12} = \frac{11}{12} = \frac{11}{12}$ نکلیگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ

CARBON DIOXIDE

CO₂

۲۹۳ - وقوع — ہوا اور پانی میں اس
 گیس کی موجودگی کی طرف ہم پہلے اشارہ کر چکے ہیں اور یہ
 بھی بتا چکے ہیں کہ حیوانات اور نباتات کے ساتھ اس کا کیا
 تعلق ہے۔ چُونے کی بھٹیوں سے اس کی بڑی بڑی مقداریں
 نکلتی ہیں۔ ان بھٹیوں میں چُونے کے پتھر حرارت کے عمل
 سے اُتے جھجے چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہو جاتے
 ہیں۔ تخمیر اور تعفین کے افعال سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی
 ہے۔ معدنی کوئلے کی کانوں میں جب دھماکا ہو جاتا ہے تو
 وہاں بھی اس کی بڑی بڑی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔

۲۹۴ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری —
 اس گیس کی تیاری کے لئے جو قاعدہ عام طور پر اختیار کیا جاتا

ہے اُس کا ذکر تجربہ ۸۱ میں گزر چکا ہے۔ وہاں ہم نے بتایا تھا کہ چُونے کے پتھر یا سنگ مرمر اور ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے یہ گیس تیار ہو سکتی ہے۔ اس صورت میں جو تعامل حادث ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



یہ گیس اگرچہ پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتی ہے تاہم پانی پر اسے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن وہ چونکہ ہوا سے بہت بھاری ہے اس لئے عموماً نیچوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔

تمام کاربونیٹس (Carbonates) کا یہ حال ہے کہ جب ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ان پر عمل کرتا ہے تو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتے ہیں۔ اور بہت سے کاربونیٹس (Carbonates) ایسے بھی ہیں کہ چُونے کے پتھر کی طرح گرم کرنے سے بھی اس گیس کو چھوڑ دیتے ہیں۔

۲۹۵۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص۔

دفعہ ۴۸ میں تم اس گیس کے خواص کا تجربہ مطالعہ کر چکے ہو۔ یہ گیس بے رنگ ہے اور اس میں ہلکا سا ترشٹی مزہ اور ہلکی سی پچھنے والی بو پائی جاتی ہے۔ یہ ایک ذہنی گیس ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت ہوا کے مقابلہ میں ۱/۲ گنا کے قریب ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پانی میں قابل حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر پانی اپنی ہم حجم گیس کو حل کر لیتا ہے۔ باقی گیسوں کی طرح اس کا بھی یہ حال ہے کہ جس دباؤ کے تحت میں حل ہوتی ہے اُس کے ساتھ ساتھ اور اُسی تناسب میں اس کی حل ہونے والی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر جو حقیقت میں معمولی پانی ہے جس میں یہ گیس تقریباً ۴ گرات ہوئیہ کے دباؤ کے تحت میں لا کر بھری جاتی ہے اُس کا یہ حال ہے کہ اُس میں پانی کی بہ نسبت تقریباً ۴ گنا حجم کی گیس ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں کمزور سے ترشٹی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس قسم کا محلول لیمس کے رنگ کو نیلے رنگ سے ہلکے گلابی رنگ میں بدل دیتا ہے۔

تجربہ ۲۹۳ — تھوڑا سا پانی لے کر اُس میں لیمس کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ پھر اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارو۔ لیمس کا رنگ ہلکا گلابی ہو جائیگا۔ اس رنگ کا لیمس کے اُس رنگ سے مقابلہ کرو جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ اس سے تمہیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

جو ٹریشہ بنتا ہے وہ ایک کمزور سا ترشہ ہے۔ یہ بات بھی دیکھ لو کہ پانی کو جوش دینے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتا ہے اور تھمس پھر اپنا وہی نیلا رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول بہت غیر قائم ہے اور اُس میں صرف کمزور سے ترشی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۹۴۔۔۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ عام طور پر احراق انگیز نہیں۔ اور حیوانات کے لئے عمدہ حیات بھی نہیں۔ لیکن بعض دھاتیں مثلاً میگنیشیم (Magnesium) اور پوٹاشیم (Potassium) اگر جلتی ہوئی اس کے اندر داخل کی جائیں تو وہ اس میں بخوبی جلتی رہتی ہیں۔ اور کاربن کو اس سے جدا کر دیتی ہیں:-



نباتات کا سبز رنگ مادہ جسے مخضرہ کہتے ہیں، آفتاب کی روشنی میں اس گیس کو تحلیل کر دیتا ہے۔ اس عمل کے دوران میں کاربن نباتات کی غذا بن جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حیوانی زندگی پر جو مُضر اثر کرتا ہے وہ زیادہ تر اس بات پر موقوف ہے کہ آکسیجن کی عدم موجودگی کی وجہ سے اس کے اندر

حیوان دم گھٹ کر مر جاتے ہیں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ وہ حیوانی زندگی کے لئے زہر بھی ہے۔ چنانچہ ہوا میں یہ گیس اگر چھا ۱ فی ۱۰۰۰ کے تناسب میں (یعنی اپنی معمول مقدار سے تیس گنا) موجود ہو تو انسانی طبیعت میں پشیمردگی کی کیفیت پیدا ہونے لگتی ہے اور اکثر سر درد بھی شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ یہ اثر ان ٹوٹوں کا نتیجہ ہو جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتے ہیں۔ کیونکہ زائد کاربن ڈائی آکسائیڈ تنفس ہی کے فعل سے ہوا میں آتا ہے۔

۲۹۶۔ مالیج اور ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ۔

یہ گیس ۳۶ کرات ہوائیہ کے تحت میں ۹۰ ہر پر مالیج کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور اس شکل میں بہت وسیع پیمانہ پر تیار کی جاتی ہے۔ اس کے جمع رکھنے کی صورت یہ ہے کہ اس کو فولادی استوانوں میں بھر لیتے ہیں۔ اس قسم کے استوانہ کی ٹوٹی کھول دی جائے تو دباؤ کے گھٹ جانے سے مالیج بہت جلد گیس کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اور جب مالیج کی شکل سے گیس کی شکل میں آتا ہے تو اس دوران میں بہت سی حرارت جذب ہو جاتی ہے۔ چنانچہ ٹوٹی سے نکلتی ہوئی گیس یہاں تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے کہ اس کا کچھ حصہ جم کر ٹھوس بن جاتا ہے۔

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید برف کا سا

ٹھوس ہے جو مقابلہ بہت آہستگی کے ساتھ گیس کی حالت میں آتا ہے۔ اور جب گیس کی حالت میں آ رہا ہوتا ہے تو تپش میں اس قدر تنزل ہو جاتا ہے کہ اس سے پارے کو بہت آسانی کے ساتھ (-۳۰°) ہر تک ٹھنڈا کر کے ٹھوس کی حالت میں لائے جاسکتے ہیں۔

۲۹۷۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی جچی ترکیب۔

اس گیس کی جچی ترکیب بھی ہم اُسی قاعدہ سے معلوم کر سکتے ہیں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے باب میں (صفحہ ۲۹۶) اختیار کی گئی تھی۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں گندک کی بجائے کاربن استعمال کرنا ہوگا۔ تجربہ کے مکمل ہو جانے پر تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ پارے کی سطح اُسی بلندی پر ہے جہاں کاربن کے جلنے سے پہلے تھی۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔

۲۹۸۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ۔

تم دیکھ چکے ہو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں اُس کی ہم حجم آکسیجن پائی جاتی ہے۔ پھر آؤ دیکھو کہ دو کے دعوے سے ظاہر ہے کہ اس کے ایک سالمہ میں آکسیجن کا ایک سالمہ ہونا چاہئے۔ اور یہ ہمیں دوسرے ذریعوں سے

معلوم ہو چکا ہے کہ آکسیجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ C_2O_2 ہوگا۔ اب اس گیس کی کثافت پر غور کرو۔ اس کی کثافت ۲۲ (دفعہ ۳۲) ہے۔ اس لئے اس کے وزن سالمہ کو $22 \times 2 = 44$ سمجھنا چاہئے۔ اس وزن میں سے آکسیجن کے دو جوہروں کا وزن یعنی ۳۲ تفریق کر دو تو باقی ۱۲ رہ جائیگا۔ اور یہ معلوم ہے کہ کاربن کا وزن جوہر ۱۲ ہے۔ اس لئے ہمیں مان لینا پڑیگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے سالمہ میں کاربن کا صرف ایک جوہر ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ CO_2 ہونا چاہئے۔

اس گیس کی وزنی ترکیب بھی اس ضابطہ کے ساتھ مطابقت رکھتی ہے۔ چنانچہ دفعہ ۲۸ میں تم دیکھ چکے ہو کہ وزن ۱۲ حصہ کاربن، ۳۲ حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور ان کے ترکیب کھانے سے ۴۴ حصہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

۲۹۹۔ کاربنو نیاس — ہم پہلے ثابت کر چکے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں خفیف سے ترشٹی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔ اس دلیل کی بناء پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک اینہائیڈرائڈ

(Anhydride) ہے جس کے جواب میں کاربانک (Carbonic) ٹریشہ ہونا چاہئے۔ کاربانک (Carbonic) ٹریشہ کو اُس کے آبی محلول سے ابھی تک کوئی جدا نہیں کر سکا۔ اس لئے اس کی ترکیب کا بلا واسطہ معلوم ہونا ممکن نہیں۔ لیکن جب ہم اُن نمکوں کی ترکیب پر غور کرتے ہیں جو کاربونیٹس (Carbonates) کہلاتے ہیں تو صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ اس کی ترکیب H_2CO_3 ہونا چاہئے۔

اس ٹریشہ کے ضابطہ پر غور کرو۔ اس میں ہائیڈروجن کے دو جوہر ہیں جن کی جگہ دھاتیں لے سکتی ہیں۔ اس لئے یہ دو آسانی سے ٹریشہ بنے۔ اور اس سے دو طرح کے نمک پیدا ہوتے ہیں۔ ایک ٹریشٹی اور دوسرے طبعی۔ ٹریشٹی کاربونیٹس (Carbonates) میں صرف آدھی ہائیڈروجن کی جگہ دھاتوں نے لے رکھی ہوتی ہے۔ اور طبعی کاربونیٹس کا یہ حال ہے کہ اُن میں سب کی سب ہائیڈروجن دھاتوں کو اپنی جگہ دے چکی ہوتی ہے۔ مثلاً $KHCO_3$ ٹریشٹی پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) اور $NaHCO_3$ ٹریشٹی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) ہے۔ Na_2CO_3 اور K_2CO_3 طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کی مثالیں ہیں۔ ان میں پہلا پوٹاشیم کاربونیٹ ہے اور دوسرا سوڈیم کاربونیٹ۔

تجربہ ۲۹۵۔ سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ

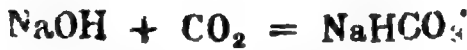
(Sodium hydroxide) ۱۰ مکعب سمر کشید کئے ہوئے پانی میں

گھول کر کاوی سوڈے کا طاقتور محلول تیار کرو۔ جب مائع ٹھنڈا ہو جائے تو اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارو۔ کچھ دیر کے بعد ایک سفید رنگ کا سفوف محلول سے جدا ہونے لگیگا۔ جب رسوب کا بناؤ رک جائے تو اسے تقطیر کر لو۔ اور رسوب کو تھوڑے سے ٹھنڈے پانی سے دھو لو۔ پھر اس سفوف کو خشک تقطیری کاغذ میں رکھ کر ٹسکا لو اور عدسہ سے اس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ قلمدار نظر آتا ہے۔

یہ قلمدار سفوف سوڈیم کاربونیٹ یعنی

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO_3 (Sodium hydrogen Carbonate))

ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



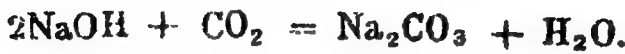
تجربہ ۲۹۶۔۔۔ کاوی سوڈے کے کھولتے

ہوئے کمزور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ یہاں تک گزارو کہ محلول مذکور میں اس گیس کا جذب ہونا بند ہو جائے۔ اس کے بعد محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر بڑی بڑی شفاف قلمیں بن جائیں گی۔

یہ قلمیں طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate)

۱۵۔ اس سے ترشی کاربونیٹ کا بناؤں جاتا ہے (دیکھو دفعہ ۳۰۲)۔

کی ہیں جو اس نمک کے ساتھ قلماء کے پانی کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ ان کا ضابطہ $\text{Na}_2\text{CO}_3, 10\text{H}_2\text{O}$ ہے۔ یہ وہی چیز ہے جسے عوام الناس سوڈا کہتے ہیں۔ اور کپڑے دھونے میں استعمال کرتے ہیں۔



تجربہ ۲۹۵-۲۹۶ میں کادی سوڈے کی بجائے اگر کادی پوٹاش استعمال کیا جائے تو سوڈیم کی بجائے پوٹاشیم کے نمک تیار ہو جائیں گے۔

۳۰۰۰۔ حرارت کا اثر کاربونیٹس پر —

تجربہ ۲۹۷۔ — گزشتہ تجربہ میں جو

سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) تم نے تیار کیا ہے اُس کی چند قلمیں امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے بگھلتی ہیں اور آخر کار سفید سفوف نمائش رہ جاتا ہے۔ پانی نلی کے ٹھنڈے حصوں میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

شیشہ کی ساخت کے برسرے پر چونے کے پانی کا قطرہ لے کر اس بات کا امتحان کرو کہ آیا اس نمک

میں سے کچھ کاربن ڈائن آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی

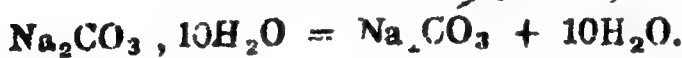
نکل رہا ہے۔ دیکھو چونے کے پانی پر کوئی اثر نہیں۔

نلی میں جو تفل پڑا ہے جب وہ ٹھنڈا ہو جائے تو

اُس پر ذرا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالو۔

نلی کے اندر مائع جوش کھانے لگیگا۔ اب اگر چُونے کے پانی سے امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل رہا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر دلائل کرتا ہے کہ نلی کا مافیہ حرارت کھانے کے بعد بھی کاربونیٹ (Carbonate) ہی کی شکل میں ہے۔

حرارت نے اس نمک پر صرف اس حد تک اثر کیا ہے کہ اُس سے قلماء کا پانی جدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



تجربہ ۲۹۸۔ — یہی تجربہ اب اُس ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ پر کرو جو تم نے تجربہ ۲۹۵ میں تیار کیا ہے۔ دیکھو اس سے پانی بھی نکلتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی خارج ہوتا ہے۔ اور آخر کار نلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے جو تجربہ ۲۹۷ کے ثفل کا بہت مشابہ ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے اس کا امتحان کرو دیکھو اس سے جوش کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کو گرم کرنے سے جو ثفل بنتا ہے وہ حقیقت میں وہی چیز ہے جو طبعی سوڈیم کاربونیٹ کو گرم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ یعنی نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ۔ چنانچہ ترشٹی کاربونیٹ (Carbonate) کی تحلیل ذیل کی مساوات سے تعبیر ہوگی :-



دوسرے تڑپتی کاربونیٹس (Carbonates) کا بھی یہی حال ہے۔ وہ بھی گرم کرنے پر اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں (دیکھو دفعہ ۱۷۳)۔

سوڈیم کے طبعی کاربونیٹ (Carbonate) کی طرح پوٹاشیم کا طبعی کاربونیٹ بھی تحلیل ہونے کے بغیر بلند تپش کا مقابلہ کر سکتا ہے۔ دوسرے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کا یہ حال نہیں۔ وہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتے ہیں۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو چھوڑ دیتے ہیں اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) باقی رہ جاتے ہیں۔ مثلاً جب میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) کو گرم کرتے ہیں تو میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium Oxide) حاصل ہوتا ہے:-



امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) کی تحلیل کا انداز باقی کاربونیٹس (Carbonates) سے جُداگانہ ہے۔ اس نمک کی تحلیل سے امونیا (Ammonia) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی حاصل ہوتے ہیں:-



سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیئم کے طبعی کاربونیٹس

(Carbonates) بھی پانی میں قابلِ حل ہیں اور تشرشتی کاربونیٹس (Carbonates) ہیں۔ باقی معروف وصافوں کے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) پانی میں حل نہیں ہوتے اور ان کے تشرشتی کاربونیٹس (Carbonates) حل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ تمہیں یاد ہوگا کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) CaCO_3 پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اور تشرشتی کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ حل ہو جاتا ہے۔

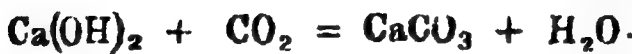
قابلِ حل کاربونیٹس (Carbonates) ذیل کے طریقوں سے حاصل ہو سکتے ہیں :-

(۱) جس وصاف کا کاربونیٹ تیار کرنا ہو اُس کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں کسی تفل کے کاربونیٹ کا محلول ملا دو۔ اس سے مطلوب کاربونیٹ رسوب بن کر بیٹھ جائیگا :-



(ب) جس وصاف کا کاربونیٹ (Carbonate) پریم کاربونیٹ

مطلوب ہو اُس کے ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارو :-



لیکن اس بات کو یاد رکھو کہ اگر CO_2 زیادہ ہو جائیگا تو وہ طبعی کاربونیٹ کو قابلِ حل تشرشتی کاربونیٹ میں تبدیل کر دیگا :-



۳.۱ - کاربونیٹس کی تشخیص

تجربہ ۲۹۹ — ایک امتحانی ٹلی میں

تھوڑا سا طبعی سوڈیم کاربونیٹ لے لو۔ اور دوسری امتحانی ٹلی میں ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ۔ پھر ان میں تھوڑا تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بلاؤ۔ دیکھو دونوں میں جوش پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلتی ہے۔ اس گیس کو حسب قاعدہ چُونے کے پانی میں داخل کرو تو چُونے کا پانی دودیا ہو جائیگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس 'کاربن ڈائی آکسائیڈ' (Carbon dioxide) ہے جس نے کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium Hydroxide) کے ساتھ تعامل کر کے کیلسیم کاربونیٹ بنا دیا ہے۔



یہ تشخیص طبعی اور ترشٹی دونوں طرح کے کاربونیٹس

(Carbonates) کے لئے عام ہے۔

۳.۲ - طبعی کاربونیٹس اور ترشٹی کاربونیٹس

کا امتیاز — کاربونیٹ اگر پانی میں ناقابل حل ہے تو ضرور ہے کہ وہ طبعی ہو۔ اور اگر پانی میں حل ہو جاتا ہے تو

۵۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

اس صورت میں اُس کی نوعیت کا فیصلہ کرنے سے پہلے مزید امتحان کی ضرورت ہے۔

تجربہ نمبر ۳۰۔ — تھوڑا سا طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور تھوڑا سا ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ جدا جدا امتحانی نلیوں کے اندر پانی میں حل کرو۔ پھر دونوں نلیوں کو گرم کرو۔ دیکھو جس نلی میں ترشٹی کاربونیٹ (Carbonate) ہے اُس کے اندر یالغ میں جوش پیدا ہوتا ہے اور ایک گیس نکلتی ہے۔ تم چُونے کے پانی سے ثابت کر سکتے ہو کہ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔

طبعی کاربونیٹ (Carbonate) پر کھولانے سے کوئی اثر نہیں ہوا۔ اور ترشٹی کاربونیٹ اُسی طرح تحلیل ہو گیا ہے جس طرح ٹھوس کی حالت میں گرم کرنے سے تحلیل ہو جاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۳۱۔ — جدا جدا امتحانی نلیوں میں طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ کے محلول لے کر اُن میں میگنیشیم سلفیٹ (Magnesium Sulphate) کا محلول ملاؤ۔ دیکھو جس نلی میں طبعی کاربونیٹ (Carbonate) کا محلول ہے اُس میں سفید رسوب بن گیا۔ اور دوسری نلی میں کوئی رسوب نہیں بنا۔ جس نلی میں ترشٹی کاربونیٹ کا محلول ہے اُسے یہاں تک گرم کرو کہ اُس کے اندر یالغ جوش کھانے لگے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد اس میں بھی

اسوب بن جائیگا۔

یہ نتائج امور مندرجہ ذیل پر موقوف ہیں :-

(۱) طبعی میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate)

پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ اور ترشٹی میگنیشیم کاربونیٹ حل ہو جاتا ہے۔

(ب) ترشٹی کاربونیٹس (Carbonates) کے آبی محلول جب گرم ہو کر جوش کھاتے ہیں تو ترشٹی کاربونیٹس طبعی کاربونیٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

یہ دونوں وجوہ تشخیص جو تجربہ ۳۰۰-۳۰۱ میں بیان ہوئے ہیں ان کی مدد سے ہم قابلِ حل کاربونیٹ (Carbonate) کے متعلق اس بات کا بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا وہ طبعی نمک ہے یا ترشٹی۔

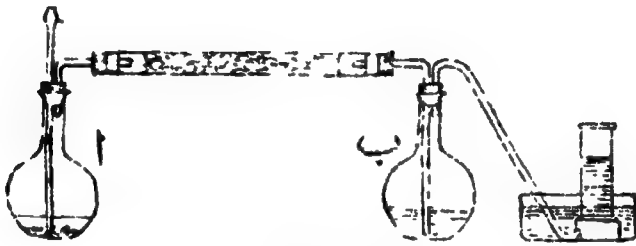
کاربن ماناگسائیڈ

CO

۳۰۳۔ کاربن ماناگسائیڈ کی پیدائش۔
تجربہ ۳۰۲۔ تقریباً دو فٹ لمبی آتش
شیشہ کی تلی (شکل ۹۰) میں کوئلے کے چھوٹے چھوٹے

ٹکڑے ڈالو اور تلی کو گیس بجٹی میں رکھو۔ لیکن بجٹی کی مشعلوں کو ابھی روشن نہ کرو۔

صراحی ۱ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ہلکی سی رو پیدا کرو۔ اور آتشی تلی کے دوسرے سر کے ساتھ دھون بوتل ب لگا کر اس میں کاوی پوٹاش کا طاقتور محلول نصف کے قریب تک بھر دو۔ جب آلہ میں



شکل ۹۰

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

سے تمام ہوا خارج ہو جائیگی تو گیس کے بلبلے جو ب میں داخل ہونگے وہ سب کے سب کاوی پوٹاش میں حل ہوتے جائینگے۔ جب یہ موقع آ جائے تو سمجھو کہ اب آلہ کے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ہوا کی آمیزش باقی نہیں رہی۔ اب بجٹی کی مشعلیں روشن کرو۔ اور گلاس کے اندر ٹہال خانہ پر پانی کی بھری ہوئی استوانی رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد

ب میں سے ایک بے رنگ گیس کے ٹیلے اٹھنے لگیں جو
یکساں نلی کے رستے اُستوانی میں جا کر جمع ہوتے جائیں گے۔

انتباہ۔ اس بات کا خیال رکھو کہ یہ گیس ہوا میں
نہ جانے پائے۔ کیونکہ یہ حد درجہ کی زہریلی گیس ہے۔
جب گیس کی دو اُستوانیاں بھر جائیں تو مشعلیں بجھا دو۔ اور اس
کے بعد جو گیس نکلے اُسے تیسری اُستوانی میں جمع کر لو۔

اب ایک اُستوانی کے مُنہ پر سے ڈھکنا اٹھا کر
گیس کو جلتی ہوئی کپتھی سے آگ دکھاؤ۔ گیس جلنے لگی۔
اور اس سے تقریباً غیر منور سا خوبصورت نیلے رنگ کا
شعلہ پیدا ہوگا۔ کپتھی کے شعلہ کو گیس کے اندر داخل
کرو تو شعلہ بجھ جائیگا۔

جب گیس کا جلنا ختم ہو جائے تو اُستوانی کے
اندر تھوڑا سا چُونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ چُونے کا پانی دودیا
ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ جو گیس ہم
نے تیار کی ہے اس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

گیس کی بھری ہوئی دوسری اُستوانی کو پانی میں اُلٹ
کر رکھو۔ دیکھو پانی اُستوانی میں نہیں چڑھتا۔ یعنی یہ گیس
پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ یا اگر حل ہوتی ہے تو اُس کی
قابلیتِ حل نہایت خفیف ہے۔

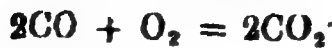
انتباہ۔ جو گیس جلنے سے بج گئی ہو اب اُسے بھی

جلا دو تاکہ ہوا میں اُس کا زہر نہ پھیلنے پائے۔
یہ گیس جو تم نے تیار کی ہے اسے
کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کہتے ہیں۔ چونکہ یہ
گیس :-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ پر کاربن کے عمل کرنے
سے پیدا ہوتی ہے۔

(ب) ہوا میں جل کر پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ
بنا دیتی ہے۔

اس لئے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ یہ گیس کاربن
اور آکسیجن سے مرکب ہے۔ اور اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب
کم ہے۔ آگے چل کر (صفحہ ۳۰۳) ہم ثابت کر دیں گے کہ
اس کا ضابطہ CO ہے۔ یہاں ہم صرف اُن تغیروں کی
نوعیت دکھاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے
تعالیٰ اور اس گیس کے جلنے کے وقت ظہور میں آتے
ہیں۔ ان تغیروں کو ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر
کر سکتے ہیں :-



کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کی پیدائش
کا جو قاعدہ تجربہ ۳۰۳ میں بیان ہوا ہے اس کی

نمائش لکڑی کے جلتے ہوئے کوئلوں میں بھی دیکھی جاسکتی ہے۔ جب کوئلے اچھی میں جلتے ہیں تو اُن کے اوپر نیلے رنگ کے شعلے نظر آتے ہیں۔ یہ شعلے اسی گیس کے احتراق سے پیدا ہوتے ہیں۔ اچھی میں جو ہوا نیچے سے داخل ہوتی ہے اُس کی آکسیجن (Oxygen)، کوئلے کے کاربن (Carbon) کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتی ہے۔ پھر یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ جب اوپر کے سُرخ گرم کوئلوں کے پاس سے گزرتا ہے تو مزید کاربن کے تعامل سے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) میں تحویل ہو جاتا ہے۔

جب کاربن یا کاربن کے مرکبات، ہوا کی محدود مقدار کے اندر جلتے ہیں تو اُن کے جلنے سے عموماً یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ آگ کی چمبیوں سے جو گیس نکلتی ہیں اُن میں بھی اس کی خفیف سی مقدار پائی جاتی ہے۔ خصوصاً جہاں آگ کو کافی ہوا میسر نہیں آتی وہاں کی چمبیوں سے تو اس کی ابھی خاصی مقدار نکلتی ہے۔ جن بھٹیوں میں لکڑی یا کوئلے کی بہتات ہوتی ہے اُن میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) میں تحویل ہوتا رہتا ہے۔ اس لئے ان بھٹیوں سے جو گیس نکلتی ہیں اُن میں زیادہ مقدار

کاربن ماناگسائیڈ کی ہوتی ہے۔

لکڑی، معدنی کوئلے اور دیگر نباتی مادوں کی خشک کشید کے دوران میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔

۳۰۴۔ کاربن ماناگسائیڈ کی تیاری کے

قاعدے — دارالتجربہ میں اس گیس کے تیار کرنے

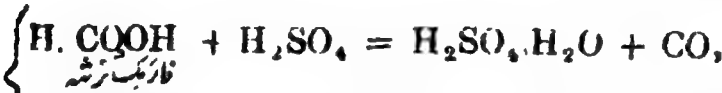
کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ فارمک (Formic) ترشہ یا اس

ترشہ کے کسی نمک کے ساتھ مرکب سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ ملا کر نرم نرم آنچ دی جائے۔ مرکب سلفیورک ترشہ

اس ترشہ سے پانی کے اجزا نکلیں جیتا ہے اور کاربن ماناگسائیڈ

باقی رہ جاتا ہے۔



کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کو خشک

رکھنا منظور نہ ہو تو اسے پانی پر بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔

اور اگر خشک رکھنا منظور ہو تو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی

دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

اس گیس کی تیاری کا ایک اور آسان قاعدہ یہ ہے کہ

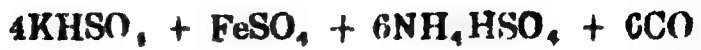
پوٹاشیم فریوسائیڈ (Potassium Ferrocyanide) $\text{K}_4\text{FeC}_6\text{N}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

پر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال کر گرم کیا

جائے گا۔ ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ استعمال کرنے سے

ہائیڈروسیانک (Hydrocyanic) HCN ترشہ بن جاتا ہے۔

جانے۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



اس تعامل کے لئے جو پانی درکار ہے اُس کا کچھ حصہ تو فیروسیانائیڈ (Ferrocyanide) کے قلمائو کے پانی سے میسر آجاتا ہے اور کچھ حصہ اُس ۱۵۰ فی صدی پانی سے حاصل ہوتا ہے جو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں موجود رہتا ہے۔ کاربن ماناگسائیڈ آگزینک (Oxalic) ترشہ کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کی نوعیت یہاں بھی وہی ہے جو گزشتہ قاعدہ میں بیان ہو چکی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کے ساتھ اتنا ہی کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی بنتا ہے۔ اس آمیزہ کو کادی پوٹاشس کے طاقتور محلول میں سے گزار کر کاربن ماناگسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے پاک کر سکتے ہیں:-

آگزینک ترشہ



سرخ گرم کوئلے پر سے پانی کی بجائے گزارو تو

اس سے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور

ہائیڈروجن (Hydrogen) کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ اس آمیزہ کو آبی گیس کہتے ہیں۔



آبی گیس، حرارت حاصل کرنے کے لئے بہت وسیع پیمانہ پر اشتعال کی جاتی ہے۔

۳۰۵۔ کاربن ماناگسائیڈ کے خواص —

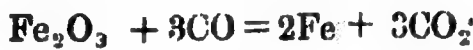
کاربن ماناگسائیڈ ایک بے رنگ اور بے مزہ گیس ہے۔ اس میں خفیف سیا بُو بھی پائی جاتی ہے۔ پانی میں بہت کم قابلِ حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر جمّا ۱۰۰ حصہ پانی میں صرف حصہ کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) حل ہوتا ہے۔ اس گیس کی بنگلی نہایت مشکل ہے۔ چنانچہ ایک کمرہ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں مانے کاربن ماناگسائیڈ (۱۹۰۔) ہر پر کھولنے لگتا ہے۔ اس گیس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا کم ہے۔

کاربن ماناگسائیڈ، ہوا یا آکسیجن میں بخوبی جل سکتا ہے۔ اور جب جلتا ہے تو اس سے خوبصورت نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور آکسیجن کے آمیزہ میں سے برقی شرارہ گزارا جائے تو خاص خاص حدوں کے اندر یہ دونوں گیسیں دھماکے کے ساتھ ترکیب کراتی ہیں۔ چنانچہ کاربن ماناگسائیڈ اگر آکسیجن سے جمّا

دو گنا ہو تو ان کا تعامل نہایت تندی کے ساتھ وقوع میں آتا ہے۔

کاربن مانکسائیڈ (Carbon Monoxide) چونکہ آکسیجن کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا ہے اس لئے وہ بلند تپشوں پر ایک طاقتور محول ہے۔ چنانچہ بہت سے دھاتی (مثلاً تانبے اور لوہے کے) آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب انہیں اس گیس کی رو میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنی دھات میں تحویل ہو جاتے ہیں۔



تجربہ ۳۰۲۔ میں تم دیکھ چکے ہو کہ جلتی ہوئی کھیتی کے لئے یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔ باقی معمولی احتراق پذیر چیزوں کا بھی یہی حال ہے کہ ان کے شعلے اس گیس میں آکر بجھ جاتے ہیں۔

کاربن مانکسائیڈ (Carbon Monoxide) گندک کے بخارات کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب کھا کر ایک ایسا مرکب بناتا ہے جس کا ضابطہ COS ہے۔ آفتاب کی روشنی میں کلورین (Chlorine) کے ساتھ بھی براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور ایک ایسا مرکب بنا دیتا ہے جو ضابطہ COCl_2 سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ باریک پسے ہوئے نکل (Nickel) اور باریک پسے ہوئے

لوہے کو اگر کاربن ماناگسائیڈ میں گرم کیا جائے تو وہ ان
 دھاتوں کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب
 کھا کر اُسی نوعیت کے مرکب بنا دیتا ہے جو گندک
 اور کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر بنا تا ہے۔ چنانچہ نکل
 (Nickel) سے Ni(CO)_4 بنتا ہے اور لوہے سے
 Fe(CO)_5 ۔ یہ دونوں مرکب معمولی حالت میں یالے کی
 شکل میں ہوتے ہیں۔ اس نوعیت کے مرکبات کی
 تفصیلی بحث اگلی کتابوں میں آئیگی۔

کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کو طاقتور
 ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تھرٹھ میں یا امونیا (Ammonia)
 میں حل کر کے تیار کئے ہوئے محلول میں کاربن ماناگسائیڈ
 حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک ایسا مرکب بنا دیتا
 ہے جس کا ضابطہ $\text{Cu}_2\text{Cl}_2\text{CO}$ ہے۔ اس لئے کیوپرس
 کلورائیڈ (Cuprous chloride) کا محلول گیس تشریح میں
 اس گیس کو جذب کرنے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔
 کاربن ماناگسائیڈ نہایت زہریلی گیس ہے۔ اس
 گیس کی خاصیت اس بات پر مبنی ہے کہ یہ گیس
 خون کے رنگین مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک نیا مرکب
 بنا دیتی ہے۔ اور اس طرح خون صحت کی حالت میں
 نہیں رہتا۔

۳۰۶۔ کاربن ماناگسائیڈ کی حجمی ترکیب۔

پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن ہوتی ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ کاربن ماناگسائیڈ کی ترکیب میں اُس کے نصف حجم کے برابر آکسیجن داخل ہے۔

۳۰۷۔ کاربن ماناگسائیڈ کا ضابطہ

اوپر کی تقریر میں تم نے دیکھ لیا ہے کہ کاربن ماناگسائیڈ اپنے سے نصف حجم کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنے حجم کے برابر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ پھر آؤگسٹن کے دعوے سے ہم یہ نتیجہ قائم کر سکتے ہیں کہ کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کا ایک سالمہ آکسیجن کے آدھے سالمہ یعنی ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک سالمہ بناتا ہے۔ اور یہ معلوم ہو چکا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے سالمہ میں ایک جوہر کاربن کا ہے اور دو جوہر آکسیجن کے ہیں۔ اس لئے کاربن ماناگسائیڈ کے سالمہ میں ایک جوہر کاربن کا اور ایک جوہر آکسیجن کا ہونا چاہئے۔

بناء بریں کاربن ماناگسائیڈ کا ضابطہ CO ہے۔
کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کی کثافت

پر غور کرو تو اس ضابطہ کی تصدیق ہو جائیگی۔ یہ گیس
ہائیڈروجن سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے
اس کا وزن سالمہ $2 \times 14 = 28$ ہونا چاہئے۔

$$12 = C \quad \text{اب}$$

$$16 = O \quad \text{اور}$$

اس لئے کاربن مانا گسائیڈ کا وزن سالمہ :-

$$12 + 16 = CO$$

اور یہ وہی نتیجہ ہے جو کثافت سے حاصل
ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ

CARBON DISULPHIDE



۳۰۸۔ اس مرکب کی خفیف سی مقدار معدنی
کوئلے کی گیس میں پانی جاتی ہے۔ جب گندک کے بخارات
کو سُرخ گرم کوئلے پر گزرا جاتا ہے تو اس مرکب کی حجم
خاصی مقدار تیار ہو جاتی ہے۔

یہ ایک بے رنگ مائع ہے جو نور کو بہت منعطف کر دیتا ہے۔ یہ مائع بہت طیران پذیر ہے۔ ۴۶° صر پر جوش کھاتا ہے۔ اور اس سے جو بخارات بنتے ہیں وہ نہایت اشتعال پذیر ہوتے ہیں۔

یہ مرکب جب خالص ہوتا ہے تو اس سے میٹھی میٹھی ایٹھر (Ether) کی سی بو آتی ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے ساتھ ٹوٹ پٹے رہتے ہیں جو اس کی بو کو نہایت ناگوار بنا دیتے ہیں۔

اس مرکب کی سب سے نمایاں خاصیت یہ ہے کہ اس میں حل کر لیے کی طاقت بہت زیادہ ہے۔ چنانچہ ربڑ، چربی اور بعض اوجھل عناصر مثلاً فاسفورس، گندک، اور آئیوڈین، جنہیں اس کے بغیر محلول کی حالت میں لانا نہایت مشکل ہے، اس میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide) چونکہ نور کے لئے حد درجہ کا انعطاف انگیز ہے اس لئے طیف بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے اسے شیشہ کے مجوف منشور میں بھر لیتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide) CS_2

ترکیب کے اعتبار سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

CO_2 کا مثال ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

کاربانک (Carbonic) ترشہ H_2CO_3 حاصل ہوتا ہے۔ اور کاربن
ڈائی سلفائیڈ سے تھائیوکاربانک (Thiocarbonic) ترشہ
 H_2CS_3 بنتا ہے۔ کاربن ماناگسائیڈ (CO) کا مثال کاربن
مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide) (CS) بھی تیار کر لیا
گیا ہے۔

اس تقریر سے تم مجھ سکتے ہو کہ بہت سے
مکرب اس قسم کے ہیں جن کی ترکیب میں آکسیجن کی
 بجائے گندک داخل ہے۔ اور یہ گندک کے مرکب،
کیمیائی خواص کے اعتبار سے اپنے اپنے مثال
آکسیجنی مرکبات کے مشابہ ہیں۔

انیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ کاربن کے بہروپوں کی خاصیتوں کا مقابلہ

کرو۔

۲۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کوئلہ

(۱) بعض گیسوں کی بڑی بڑی مقادیریں

جذب کر لیتا ہے۔

(ب) بعض مایعات کا رنگ اڑا دیتا ہے۔

(ج) محلولانہ عمل کرتا ہے۔

۳۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کاربن کے بہروب سب کے سب ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے تم کاربن مائٹکسائیڈ

(Carbon Monoxide) کس طرح تیار کرو گے؟ اس

مطالب کے لئے جو آلہ درکار ہو اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

کاربن مائٹکسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) میں تبدیل کرنے کے لئے تم کیا

تدبیر اختیار کرو گے؟

۵۔ ذرا تجربہ میں کاربن مائٹکسائیڈ تیار کرنے کے

لئے عموماً گولسا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے؟ اس گیس کے

موٹے موٹے خاص بیان کرو۔

۶۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide)

سے سوڈیم کے طبعی اور ثریشی کاربونیٹس (Carbonates)

کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں نمکوں کو ایک دوسرے

سے تم کس طرح تمیز کرو گے؟

۷۔ اس بات کو مان لو کہ گرڈ ہوائی کا دباؤ روئے

زمین پر ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہے۔ اور ہوا میں

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب وزناً ۶.۶ فی صدی ہے۔ پھر ان مقدمات کی بناء پر حساب لگا کر دیکھو کہ گروہ ہوائی کے ایک ایسے اُستوانے میں جس کا قاعدہ ایک مربع میل ہو کتنے وزن کا کاربن ہوگا۔

۸۔ مفصل بیان کرو کہ مصنوعی پیرا کس طرح تیار

کیا جاتا ہے۔

۹۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے

کہ شکر کی ترکیب میں کاربن داخل ہے؟

۱۰۔ لکڑی کا کوئلہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ تجربہ

سے اس کوئلے کے خواص کی توضیح کرو۔

۱۱۔ حیوانی کوئلہ کیا چیز ہے؟ یہ کوئلہ کس طرح

تیار کیا جاتا ہے؟ اور کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۱۲۔ آگزیٹک (Oxalic) ترشہ سے کاربن ماناگسائیڈ

تیار کرنا ہو اور اُس ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش

سے پاک کر لینا مطلوب ہو تو اس مطلب کے لئے کیا

تدبیر اختیار کرنا چاہئے؟

۱۳۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور آکسیجن حتماً کس

تناسب میں باہم ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) بناتے ہیں؟ اس کوشش سے تم کس

نتیجہ پر پہنچو گے؟

۱۴۔ ہم یہ ثابت کرنا چاہتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔ اس مطلب کے لئے کیا طریقہ اختیار کرنا چاہئے؟

۱۵۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے لئے ضابطہ CO_2 کس طرح قرار دیا گیا ہے؟

۱۶۔ ۱۹۲۱ء۔ گرام ہیرے نے کابل احتراق کے بعد ۰.۴۷ گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ دیا ہے۔ اس سے حساب لگا کر دیکھو کہ اس ہیرے میں راکھ کا فی صدی تناسب کیا ہے۔

$$12 = C$$

$$16 = O$$

۱۷۔ کوئلے کی کثافت اگر ۱.۵ ہو اور وہ جمائے اپنے سے ۱.۷۲ گنا امونیا (Ammonia) کو جذب کر لے تو بتاؤ ۱۰ گرام کوئلے میں کتنے حجم کی امونیا جذب ہوگی۔

۱۸۔ طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کو توشی کاربونیٹس (Carbonates) سے تمیز کرنے کے لئے کون کون سی تشخیص سے کام لو گے؟

۱۹۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے خواص بیان کرو۔ اس مرکب کو اگر آکسیجن میں جلایا جائے تو اس سے کون کون سی چیزیں پیدا ہوں گی؟ اور ان کا حجمی تناسب کیا ہوگا؟

۲۰۔ ۱۵ مکعب سمر کاربن مائکسائیڈ (Carbon Monoxide) کو ۲۰ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر جلایا۔ پھر تجربہ کے حاصل پر بہت سے کادی پوٹاش کو عمل کرنے کا موقع دیا تو ۱۲.۵ مکعب سمر گیس باقی رہ گئی۔ ان مقدمات سے کاربن مائکسائیڈ کے ضابطہ کا استنباط کرو۔ اس بات کو مان لو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 سے تعبیر ہوتا ہے۔

بیوسل

ہائیڈروکاربنز
(HYDROCARBONS)

مارش گیس یا میتھین

MARSH GAS OR METHANE, CH_4

۳۰۹۔ مارش گیس کی تیاری

تجربہ نمبر ۳۰۹ — تقریباً ۱۰ گرام بھنا ہوا
سودیئم اسیٹیٹ (Sodium acetate) اور اس سے تقریباً
چار گنا سودیدار چونا تولو۔ پھر ان کو ہاون میں رکھ کر

سے سودیدار چونا کادی سوڑے اور چوے کا آمیزہ ہے۔ یہ آمیزہ چوے کو کادی سوڑے کے
محلول میں سمجھا کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس تجربہ میں خالص کادی سوڑے کی بجائے یہ آمیزہ
اس لئے استعمال کیا گیا ہے کہ خالص کادی سوڑا خوب گرم کرنے پر پگھل جاتا ہے اور
پگھل کر شیشہ کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔

یہاں تک پیسہ کہ دونوں بخوبی مل جائیں
 اس آمیزہ کو پیالہ میں رکھ کر زیرِ نو آئینج وہ تاکہ
 اس میں سے طوبت خارج ہو جائے۔ پھر اس گرم گرم آمیزہ
 کو آتشی شیشہ کی ایک چھوٹی سی گول پیٹہ سے کی صراحی میں
 داخل کرو۔ صراحی کو قریبی استادہ کے شکنجہ میں پکڑ کر
 اس بنڈ سے آفتی وضع میں رکھو کہ شکل ۹۱ کی
 طرح اس کی گردن ذرا نیچے کو بھیڑی رہے۔ اس ترتیب کا مقصد



شکل ۹۱
 میتھین کی تیاری

یہ ہے کہ صراحی کی گردن میں جمع ہونے والا پانی ٹوٹ کر
 صراحی کے گرم حصوں پر نہ آئے۔ اگر پانی گرم حصوں
 پر آجائے تو اس سے صراحی کے ٹوٹ جانے کا احتمال
 ہوتا ہے۔

صُراحی کے مُنہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں نکاس نلی لگی ہو۔ اس کے بعد صُراحی کو پہلے نرم نرم آئینج دو۔ اور پھر خوب گرم کرو۔ کچھ وقت گزر جانے کے بعد پانی پڑھنے کے قاعدہ ایک امتحانی نلی میں گیس جمع کرو۔ پھر لکڑی کی کچپی سے گیس کا امتحان کرو۔ امتحان کے وقت اس گیس کے متعلق بھی اُن تمام احتیاطوں کو ملحوظ رکھنا چاہیے جن کا بائیزو کے امتحان میں ملحوظ رکھنا ضروری ہے۔

اگر گیس سکون کے ساتھ جلے تو ظاہر ہے کہ آلہ میں سے تمام ہوا خارج ہو چکی ہوگی۔ اور اگر گیس دھماکے کے ساتھ جلے تو اس صورت میں کچھ دیر توقف کرنا چاہیے اور دوبارہ امتحان کر کے اطمینان کر لینا چاہیے۔ جب گیس میں ہوا کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو اس کو پانی پر کئی ایک استوانیوں میں جمع کر لو۔

یہ گیس جو تم نے جمع کی ہے اس کو مارش (Marsh) گیس کہتے ہیں۔ اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ گیس دلدلوں اور جمیلوں وغیرہ میں جہاں نباتی مادہ سٹ رہا ہوتا ہے اکثر پیدا ہوتی رہتی ہے۔ اس گیس کا دوسرا نام میتھین (Methane) ہے۔ معدنی کوئلے کی کانوں میں سے یہ گیس بہ افراط نکلتی ہے۔ ان کانوں میں وہ کوئلے وغیرہ کی خالی جگہوں میں بھی موجود ہوتی ہے اور کوئلے کے مساموں میں بھی دھسی ہوئی ہوتی ہے۔

لکڑی اور کوئلے کی کشید فارق میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ کوئلے کی گیس عموماً ۲۵ فی صدی تک اسی گیس پر مشتمل ہوتی ہے۔

۳۱۰۔ مارش گیس کے خواص

تجربہ ۳۰۵۔۔۔۔۔ استوانی میں بھری ہوئی مارش (Marsh) گیس کے رنگ 'مزعہ' اور بو کا امتحان کرو۔ اس گیس کی بھری ہوئی استوانی کو کچھ دیر تک پانی میں اُلت کر رکھو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

مارش (Marsh) گیس ایک بے رنگ 'بے مزہ' اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں بہت کم قابلِ حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر ۱۰۰ حجم پانی میں صرف ۴ حجم تک یہ گیس حل ہوتی ہے۔

مارش (Marsh) گیس اُن گیسوں میں سے ہے جو بے شکل اِاعت پذیر ہیں۔ چنانچہ ۴۰ پر اس کی اِاعت کے لئے ۴۰ اِکراتِ ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔

تجربہ ۳۰۶۔۔۔۔۔ اس گیس کی ایک استوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی جتنی کا شعلہ لاؤ۔ پھر شعلہ کو استوانی کے اندر داخل کرو۔ بتاؤ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہو جائے تو اس استوانی میں کچھ چُونے کا عاف پانی ڈالو۔ اور استوانی کو خوب ہلاؤ۔ بتاؤ

کیا ہوتا ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ مارش (Marsh) گیس احتراق پذیر ہے۔ اس کے جلنے سے زردی مائل آسمانی رنگ کا شعلہ نکلتا ہے جو تقریباً غیر منور ہوتا ہے۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔ اس گیس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ مارش (Marsh) گیس میں کاربن موجود ہے۔

تجربہ ۳ — مارش (Marsh) گیس کی استوانی پر ایک خالی استوانی آلٹ کر رکھو۔ اور مارش گیس کی استوانی پر سے ڈھکنا اٹھا لو۔ پھر تقریباً ۲۰ ثانیوں کے بعد باری باری سے دونوں استوانیوں کے مٹھ پر شعلہ لاؤ۔ دیکھو اوپر والی استوانی کی گیس کسی قدر دھماکے سے جلتی ہے۔ اور نیچے والی استوانی کی گیس بالکل نہیں جلتی۔

اس سے ظاہر ہے کہ مارش (Marsh) گیس نیچے کی استوانی سے اوپر کی استوانی میں بلی کٹی ہے۔ یہ

۴ تجربہ ۴ میں جو مارش (Marsh) گیس تیار ہوتی ہے اس کا شعلہ غالباً کسی قدر منور ہوگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس طرح تیار کی ہوئی مارش (Marsh) گیس میں ایتھیلین (Ethylene) بھی لوٹ کے طور پر موجود ہوتی ہے۔

بانت میں اور یہ واسطہ کرتی ہے کہ مارش گیس ہوا سے
کثافت ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ گیس ان گیسوں
میں سے ہے جو نہایت ہلکی ہیں۔ چنانچہ اس کی کثافت
ہوا کی کثافت کے نصف سے کچھ بہت زیادہ نہیں۔

تجربہ ۲۰۸ ————— تجربہ ۶۸ کو دہراؤ۔

اور اس میں مائیدروجن تیار کرنے کی مراح کی بجائے
مارش (Marsh) گیس تیار کرنے کی مراح (تجربہ ۶۸)
استعمال کرو۔ پھر اس گیس کو جلانے سے جو بے رنگ مایع
نالی ہو اس کی تشخیص کرو۔ دیکھو یہ مایع پانی ہے۔ اس
سے ظاہر ہے کہ مارش (Marsh) گیس کے احتراق سے
پانی پیدا ہوتا ہے اس لئے ضرور ہے کہ اس گیس میں
ہائیڈروجن موجود ہو۔ اور یہ ہم پہلے دکھا چکے ہیں کہ
اس گیس میں کاربن موجود ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہیے کہ
یہ گیس صرف ان ہی دو غصروں پر مشتمل ہے۔ یہ بات
ہم خوب گرم کر کے بلند پیش پر پہنچا دیئے ہوئے کوئلے
پر سے مائیدروجن گزار کر ثابت کر سکتے ہیں۔ اس صورت
میں کچھ مارش (Marsh) گیس بن جاتی ہے۔

جیسا کہ ہم ذیل میں ثابت کرینگے مارش (Marsh) گیس

کا ضابطہ CH_4 ہے۔ سوڈیم اسیٹٹ (Sodium acetate)

اور سوڈیئر چھونے سے اس گیس کی پیدائش کو ہم مندرجہ
ذیل مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ یاد رکھنا چاہیے کہ

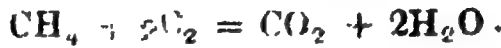
چونا، کیمیائی تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔



Sodium
acetate

Sodium
Carbonate

مارش (Marsh) گیس جب ہوا میں جلتی ہے تو اُس وقت جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تبصیر حسب ذیل ہے :-



خاص خاص حدود کے اندر اندر مارش (Marsh) گیس آکسیجن یا ہوا کے ساتھ دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔ چنانچہ معدنی کوئلے کی کانوں میں جو دھماکے ہو جاتے ہیں وہ عموماً اسی قسم کے آمیزہ کے مشعل ہو جانے سے پیدا ہوتے ہیں۔

تجربہ ۳۰۹ ————— کلورین (Chlorine)

کی ایک اُستوانی تیار کرو اور اس اُستوانی کو مارش (Marsh) گیس کی اُستوانی کے ساتھ اس طرح رکھو کہ دونوں کے مٹھ ملے رہیں۔ دونوں اُستوانیوں کی جسامت مساوی ہونی چاہیئے۔ ان اُستوانیوں کو سایہ میں رکھ دو۔ اور ان کے مٹھ سے ڈھکنے ہٹا لو۔ پھر کچھ دیر کے بعد ان کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ کلورین کا رنگ غائب ہو چکا ہے۔ اور اس کی اُستوانی سفید دُخان سے بھری ہوئی ہے۔ اس دُخان کی

یہ تم بخوبی پہچان سکتے ہو کہ وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہے۔ آستوانی میں تمبوڑا سا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ڈال کر اور آستوانی کو ہلا کر تم اس بات کی تصدیق کر سکتے ہو کہ یہ ڈھان فی ایتھ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہی پر مشتمل ہے۔ چنانچہ سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) ڈالنے سے سفید رسوب بن جائیگا۔

کلورین اور مارش گیس کے مساوی جموں کو بنا دینے سے جو تغیر مادہ ہوتا ہے اس کی اصلیت یہ ہے کہ کلورین کا ایک جوہر مارش گیس کی ہائیڈروجن کے جوہروں میں سے ایک جوہر کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور میتھائل مائیل (Methyl chloride) CH_3Cl بنا دیتا ہے جو ایک گیس ہے۔ ہائیڈروجن کا وہ جوہر جو مارش گیس سے جدا ہوتا ہے وہ کلورین کے ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بناتا ہے :—



مارش گیس اور کلورین کو مساوی جموں میں ہلا کر براہ راست آتی ہوئی آفتاب کی روشنی میں رکھا جائے تو اس صورت میں بھی وہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو اوپر بیان ہو چکا ہے۔ لیکن اس صورت میں تعامل دھماکے کی سی

تندی سے ظہور میں آتا ہے۔

آمینو میں اگر کلورین (Chlorine) بہ افراط ہو۔ اور تعامل دن کی پھیلی پھیلی سی روشنی میں واقع ہو تو مارش (Marsh) گیس کی مائیڈروجن (Hydrogen) کے باقی جواہر بھی بالترتیب کلورین کو اپنی جگہ دے دیتے ہیں۔ اور درجہ بدرجہ وہ مرکب پیدا ہوتے ہیں جن کو ذیل کے ضابطوں سے تعبیر کیا گیا ہے :-

۱- CH_2Cl_2 میتھیلین کلورائیڈ (Methylene chloride)

۲- CHCl_3 کلورو فارم (Chloroform)

۳- CCl_4 کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (Carbon tetrachloride)

ان تعاملوں کو ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



Methylene
chloride



Chloroform



Carbon
tetrachloride

اگر مارش (Marsh) گیس کو آفتاب کی

براہ راست آتی ہوئی روشنی میں بہت سی کلورین کے ساتھ بلایا جائے تو اس آمیزہ میں دھماکا پیدا ہوتا ہے اور کاربن جُدا ہو جاتا ہے : —



یہ طریق جس میں کلورین، ہائیڈروجن کے جو اہر کو بالترتیب ہٹا کر خود اُن کی جگہ لیتی جاتی ہے، بدل کہلاتا ہے۔ اور اس طریق سے جو مرکبات (میتھائل کلورائیڈ وغیرہ) پیدا ہوتے ہیں اُن کو بدلی مرکب کہتے ہیں۔

برومین (Bromine) بھی مارش گیس کے ساتھ تعامل کر کے اسی طرح کے بدلی مرکب بناتی ہے۔ مثلاً : —
 اِتنا فرق ہے کہ اس کا تعامل کلورین (Chlorine) کے ساتھ تعامل کے مقابلہ میں سُست ہوتا ہے۔ آئیوڈین (Iodine) مارش گیس پر بذاتِ خود کوئی عمل نہیں کرتی۔

۳۱۱۔ خالص مارش گیس کی تیاری —

تجربہ نمبر ۳ کے قاعدہ سے جو مارش گیس تیار ہوتی ہے وہ کسی صورت میں بھی خالص نہیں ہوتی۔ چنانچہ اس میں ایتھیلین (Ethylene) C_2H_4 بھی موجود ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس میں آزاد ہائیڈروجن بھی پائی جاتی ہے۔ تجربہ مذکور سے تیار کی ہوئی گیس کو مرکب سلفیورک ترشہ میں سے گزار کر ایتھیلین (Ethylene) سے پاک کر سکتے ہیں۔ کیونکہ مرکب سلفیورک ترشہ اس گیس کو جذب کر لیتا ہے۔

خالص مارش گیس میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl Iodide) CH_3I کے ساتھ زائیدگی کی حالت میں ہائیڈروجن کے تعامل کرنے سے حاصل ہو سکتی ہے :-



زائیدگی کی حالت میں

اس مطلب کے لئے میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl iodide) کو پانی اور الکول کے آمیزہ میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اور پھر اس محلول میں تابہستی بھرت رکھا جاتا ہے۔ پانی اور تابہستی بھرت کے تعامل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے جو اپنی زائیدگی کی حالت میں میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl iodide) کو تحویل کر دیتی ہے۔ الکول کا وجود صرف اس لئے ضروری ہے کہ میتھائل آئیوڈائیڈ محض پانی میں حل نہیں ہوتا۔

۳۱۲۔ مارش گیس کا ضابطہ

مارش گیس کے ضابطہ کی تعیین کے لئے اس کے کسی معلوم حجم (مثلاً ۳۰ کعب سمر) کو گیس پیا میں ضرورت سے زیادہ حجم (۱۲۰ کعب سمر) کی آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھماکنا چاہئے۔ اس تعامل میں کاربن اور ہائیڈروجن دونوں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ چنانچہ کاربن اور آکسیجن کی ترکیب سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن اور آکسیجن کی ترکیب سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ یہ تجربہ اگر ۱۰۰ اہر کی پیش پر کیا

جائے تو حصہ تکہ، پانی بخارات کی شکل میں رہتا ہے حجم میں کوئی کمی پیدا نہیں ہوتی۔ اور یہ پانی مائع کی شکل میں آجاتا ہے تو حجم ۶۰ کمیب سمراکم ہو جاتا ہے۔

پانی کے مائع کی شکل میں آ جانے کے بعد گیس پیمہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور باقی ماند

آکسیجن صرف یہی روکے ہیں باقی رہ جاتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کادی پوٹاش (Potash) میں جذب کر کے اس کا حجم معلوم کر سکتے ہیں۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کادی پوٹاش میں جذب کر لینے سے حجم میں ۳۰ کمیب سمرا کمی ہوتی ہے۔ اور گیس پیمہ میں آکسیجن ۶۰ کمیب سمرا رہ جاتی ہے۔ مختصر طور پر ان واقعات کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں :—

۲ حجم مارش گیس + ۸ حجم آکسیجن = ۴ حجم آبی بخارات + ۲ حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ + ۴ حجم آکسیجن
یہ معلوم ہے کہ آبی بخارات میں ان کی مساوی حجم ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اس سے ضرور ہے کہ مارش گیس کے دو حجموں میں چار حجم ہائیڈروجن اور اس قدر کاربن ہو جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے دو حجموں کے لئے درکار ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو حجموں کے لئے کاربن کے ایک جوہر کی ضرورت ہے۔
بناء بریں مارش گیس کا ضابطہ CH_4 ہونا چاہیے۔

وزن کرنے سے مارش گیس کی کثافت کو ہم ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸ پاتے ہیں۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ ۱۶ ہونا چاہیئے۔ اور یہ ضابطہ CH_4 کے عین مطابق ہے کیونکہ

$$\begin{array}{rcl} 12 & = & \text{C} \\ 2 \times 1 & = & \text{H}_2 \\ 16 & = & 12 + 4 \end{array}$$

اِتھیلین یا اولیفینٹ گیس

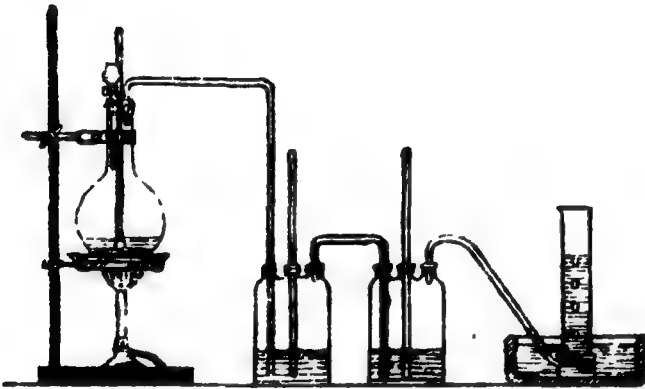
ETHYLENE OR OLEPIANT GAS



۳۱۳۔ اِتھیلین کی تیاری

تجربہ خانہ ۳۱۳۔ ۲۰ مکعب سمرالکول میں احتیاط کے ساتھ اور بلا ہلا کر ۱۲۰ مکعب سمر مرٹکنز سلفیورک (Sulphurio) ترشہ ملاؤ۔ پھر اس آمیزہ کو چوڑے مُنہ کی ایک ایسی صُراحی میں ڈالو جس کی گنجائش تقریباً ایک لیٹر ہو۔ اس صُراحی کے مُنہ میں کاگ اور کاگ میں حسب ذیل چیزیں ہونا چاہئیں :—

- ۱- ایک کشادہ نکاس نمی۔
 - ۲- ایک تپش پیا۔
 - ۳- ایک ایسا قیف (شکل ۹۲) جس میں ڈاٹ لگی ہو۔
- صُراحی کو بالو جستر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ تپش ۱۶۵° پر پہنچ جائے۔ پھر تپش کو جہاں تک ممکن ہو



شکل ۹۲

ایسیلیں کی تیاری

اس درجہ کے قریب قریب رکھو۔
 اگر الکول غیر خالص ہو تو بہت سے پھین پیدا
 ہونگے۔ اس صورت میں صُراحی کے اندر کچھ ریت رکھ
 لینی چاہئے۔ ریت کی موجودگی میں پھین تجربہ میں خرابی
 اور تکلیف پیدا کرنے کی حد تک نہیں پہنچتے۔

اس تجربہ میں جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس کو دو
دھون بوتلوں میں سے گزار لینا چاہیئے۔ ان بوتلوں میں
کادی سوڈے کا محلول ہونا چاہیئے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) کو جذب کر لے۔ اور پھر گیس کو پانی پر جمع
کرنا چاہیئے۔ لیکن یہ بات یاد رہے کہ جمع کرنے سے پہلے
مارش گیس کی طرح یہاں بھی اس بات کا اطمینان کر لینا
چاہیئے کہ آیا آلہ میں سے ہوا خارج ہو گئی ہے یا نہیں۔
ایتھیلین (Ethylene) تیار کرنے کے لئے
سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی بجائے "شربت کے سے
قوام کا فاسفورک (Phosphoric) ترشہ" بھی استعمال کر سکتے
ہیں۔ اور یہ قابل ترجیح بھی ہے۔ اس لئے کہ اس کے
استعمال سے نہ پھین پیدا ہوتے ہیں نہ کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) بنتا ہے۔ علاوہ بریں چونکہ اشیائے
متعاملہ میں گندک موجود نہیں ہوتی اس لئے سلفر ڈائی
آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی پیدائش کا بھی احتمال
نہیں رہتا۔ جب یہ حال ہو تو ظاہر ہے کہ اس صورت
میں گیس کو دھونے کی بھی ضرورت پیش نہیں آتی۔
یہ گیس جو تم نے جمع کی ہے اس کو ایتھیلین
(Ethylene) بھی کہتے ہیں اور اولیفینٹ (Olefiant)
بھی۔ یہ گیس مدنی کوئلے کی کشیدہ فارق سے حاصل شدہ

مرکبات کے آمیزہ میں بھی موجود ہوتی ہے۔

۳۱۴۔ اتھیلین کے خواص

تجربہ ۳۱۱۔ اس گیس کے رنگ و بو کو دیکھو۔ اس کی ایک اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو اُستوانی میں پانی چڑھتا آتا ہے لیکن بہت آہستہ آہستہ چڑھتا ہے۔

اتھیلین (Ethylene) ایک بے رنگ گیس ہے جس میں خفیف سی خوشگوار بو پائی جاتی ہے۔ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔ چنانچہ معمولی تیشوں پر ۱۰۰ مکعب سمر پانی تقریباً ۱۵ مکعب سمر اتھیلین (Ethylene) کو جذب کرتا ہے۔

اتھیلین، مارش گیس کی بہ نسبت زیادہ آسانی سے راعت پذیر ہے۔ چنانچہ ہمد کی تیش پر اس کی راعت کے لئے صرف ۴۳ گزات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔ اس کی کثافت، ہوا کی کثافت سے ذرا زیادہ ہے۔

تجربہ ۳۱۲۔ اس گیس کی ایک اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی بتی کا شعلہ لاؤ۔ دیکھو گیس جلتی ہے اور اس سے منور وُھیللا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور کاربن کے کالے کالے ذرات اُستوانی کے پہلوؤں پر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہو جائے

تو اُستوانی میں تھوڑا سا چُونے کا پانی ڈالو۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ احتراق کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔

کاربن کا جُدا ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بننا، یہ دونوں باتیں اس امر کی دلیل ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) میں کاربن موجود ہے۔ اس گیس کو تجربہ عسے کی طرح تلی کی نوک پر جلا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) کے احتراق سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) کا ایک جزو ترکیب ہائیڈروجن بھی ہے۔ مزید بریں اس بات کا ثبوت بھی کچھ مشکل نہیں کہ اس گیس کے عناصر ترکیبی صفت کاربن اور ہائیڈروجن ہیں اور اس گیس کو صابطہ C_2H_4 سے تعبیر کرنا چاہیئے۔

مارش (Marsh) گیس کی بہ نسبت ایتھیلین (Ethylene) گیس، آکسیجن یا ہوا کے ساتھ زیادہ دھماکو آمیز بناتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کے ساتھ اگر آکسیجن ۳ : ۱ کے تناسب سے ملائی جائے تو شعلہ دکھانے پر آمیزہ، حد درجہ کا تند دھماکا پیدا کرتا ہے۔

تجربہ عسے ————— کلورین اور ایتھیلین

سے بھری ہوئی مسادی جسامت کی اُستوانیوں کے مُتھ
ایک دوسرے پر لا کر اُن کے ڈھکنے ہٹا لو۔ دیکھو کلورین
(Chlorine) کا رنگ غائب ہو جاتا ہے اور ایک تیل کا
سامانج بن جاتا ہے۔

اس تجربہ میں جو تغیر حادث ہوتا ہے اُس کی اصلیت
یہ ہے کہ دونوں گیسیں براہِ راست ایک دوسری کے ساتھ
ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور ان کے باہم ترکیب کھانے سے
وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو ایتھیلین کلورائیڈ (Ethylene
Chloride) $C_2H_4Cl_2$ کہتے ہیں : —



ایتھیلین کلورائیڈ (Ethylene chloride) تیل کا
سامانج ہے۔ اور اسی کی پیدائش کو نگاہ میں رکھ کر ایتھیلین
(Ethylene) کو اولیفیئنٹ (Olefiant) یعنی ”تیل
بنانے والی“ گیس کا نام دیا گیا ہے۔

برومین (Bromine) اور آیوڈین (Iodine)
بھی ایتھیلین کے ساتھ براہِ راست ترکیب کھا کر اسی طرح کے
تیل کے سے مانج بناتی ہیں۔

اس خاصیت کی بناء پر کہ ایتھیلین (Ethylene)
جمعی مرکب بناتی ہے اس کو فاسفیر شدہ کہتے ہیں۔
اس کے مقابلہ میں مارش (Marsh) گیس صرف بدلی
مرکب پیدا کرتی ہے۔ اس لئے وہ سیلر شدہ کہلاتی ہے۔

ہے۔

مارش (Marsh) گیس میں 'کاربن اپنی پوری گرفت ہم کو صرف کئے ہوئے ہے۔ اس لئے وہ کسی مزید جوہر کا طلبگار نہیں۔ ایتھیلین کا حال اس کے برعکس ہے۔ اس میں کاربن کی پوری گرفت کا اظہار نہیں ہوتا۔ اس لئے یہ گیس جمعی مرکب بنا سکتی ہے۔

اگر ایتھیلین کے ساتھ کلورین بافراط ملائی جائے۔ اور پھر اس آمیزہ کو آفتاب کی براہ راست آتی ہوئی روشنی میں رکھا جائے تو دھماکا پیدا ہوتا ہے جس میں کاربن کے ذرات جدا ہو جاتے ہیں اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنتا ہے: —



۳۱۵۔ تغیرات جو الکول اور سلفیورک

تھش سے ایتھیلین کی پیدائش کے دوران

میں پیدا ہوتے ہیں — سلفیورک

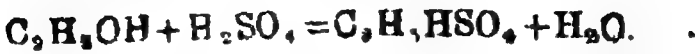
(Sulphuric) تھش اور فاسفورک (Phosphoric) تھش

کے ساتھ الکول (Alcohol) کاوی پوٹاش (Potash)

کی طرح اسانہ تعامل کرتا ہے۔ اور ایک ویسے ہی

ضابطہ اور بعض اعتبارات سے ویسے ہی خواص کا مرکب

پیدا کرتا ہے۔ مقابلہ کے لئے ذیل کی مساواتوں پر غور کرو :-



$\text{C}_2\text{H}_5\text{HSO}_4$ جس مرکب کی تعبیر ہے اس کو

ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen Sulphate) یا

ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرٹھ کہتے ہیں۔

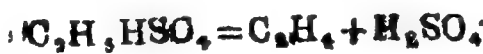
عناصر کا گروہ C_2H_5 ایک مستقل مرکب اصلہ

ہے۔ اس کو کیمیا کی اصطلاح میں ایتھائل (Ethyl) کہتے ہیں۔

جب ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرٹھ

گرم کیا جاتا ہے تو وہ تحلیل ہو کر ایتھیلین (Ethylene)

اور سلفورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں بٹ جاتا ہے :-



اس تقریر سے ظاہر ہے کہ ایتھیلین (Ethylene)

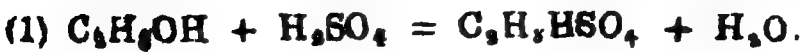
کی پیدائش میں تعامل کو دو مرحلے پیش آتے ہیں۔ پہلے

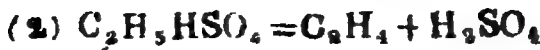
مرحلہ میں ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرٹھ

بنتا ہے۔ اور دوسرے مرحلہ میں ایتھائل سلفورک ٹرٹھ

سے ایتھیلین (Ethylene) پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ

تبادل کی مکمل تعبیر حسب ذیل ہے :-





جب ایٹھیلین (Ethylene) 'سرد' مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزاری جاتی ہے تو ترشہ مذکور اس کو آہستہ آہستہ جذب کر کے ایٹھائل سلفیورک (Ethyl Sulphuric) ترشہ بناتا جاتا ہے۔ یعنی اوپر کی مساداتوں میں جو تعامل دوسری مسادات سے تعبیر کیا گیا ہے وہ یہاں متعکس ہو جاتا ہے۔



۳۱۶۔ ایٹھیلین کا ضابطہ

ایٹھیلین (Ethylene) کا ضابطہ بھی اُس قاعدہ سے بخوبی متین ہو سکتا ہے جس سے مارش (Marsh) گیس کے ضابطہ کی تعیین میں ہم نے کام لیا تھا۔ چنانچہ ایٹھیلین میں آکسیجن بافراط مل کر دھماکا پیدا کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ایٹھیلین (Ethylene) 'تین' حجم آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور اس تعامل سے ایٹھیلین کے مقابلہ میں دو حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے اور دو حجم بھاپ بنتی ہے۔ یہ واقعات ضابطہ C_2H_4 کے عین مطابق ہیں۔ کیونکہ



حجم ۲

حجم ۶

حجم ۴

حجم ۲

ایٹھیلین کی کثافت کی دریافت سے اس ضابطہ کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ چنانچہ کثافت اس کی ۱۴ ہے۔

اور اس سے وزن سالمہ : —

$$۳۸ = ۲ \times ۱۴$$

$$۱۲ = \text{C} \quad \text{اب}$$

$$۱ = \text{H} \quad \text{اور}$$

$$۲ \times ۱ + ۲ \times ۱۲ = \text{C}_2\text{H}_2 \quad \text{لہذا}$$

$$۳۸ =$$

یعنی ضابطہ C_2H_2 سے جو وزن سالمہ مترتب ہوتا ہے وہ وہی ہے جو اس گیس کی کثافت سے حاصل ہوتا ہے۔

ایسیٹیلین

ACETYLENE



۳۱۶۔ ایسیٹیلین کی پیدائش —

تجربہ عکس — پانی کے گن میں پانی سے بھری ہوئی استوانی آلٹ کو رکھو۔ اور اُس کے مُنہ کے نیچے کیلشیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی ایک

پھولی سی ڈلی رکھ دو۔ دیکھو ڈلی سے گیس کے بلبلے اُٹتے ہیں اور اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی گیس سے بھر جائے (یا جب تعادل موقوف ہو جائے) تو اُستوانی کا مٹہ شیشہ کے قرض سے ڈھک دو۔ اور اُستوانی کو میز پر سیدھا کھڑا کر دو۔ پھر قرض کو ہٹاؤ اور گیس کو فوراً شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو گیس جلتی ہے اور اس سے بہت سنور دھندلا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ چونے کے پانی سے ثابت کرو کہ احتراق کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔

یہ گیس جو تم نے تیار کی ہے اس کو ایسیٹیلین (Acetylene) کہتے ہیں۔ اس کے احتراق کے دوران میں کاربن کے ذرات کا مجدا ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بننا ان دونوں باتوں سے ثابت ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) میں کاربن موجود ہے۔

اے اگر گیس ابھی آہ پیدا ہو رہی ہو تو اسے دوسری اُستوانی میں جمع کرو اور پھر جلا دو۔ اس بات کی احتیاط رکھو کہ یہ گیس ہوا میں داخل نہ ہونے پائے۔ کیونکہ یہ بھت زہریلی ہے۔
اے دھماکا روکنے کے لئے۔ یہ گیس ہوا کے ساتھ مل کر بہت دھماکو آمیز بناتی ہے۔

ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ ایسٹیلین (Acetylene) کے جلنے سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہائیڈروجن (Hydrogen) بھی اس میں کا جزو ترکیب ہے۔

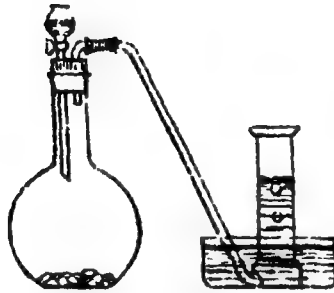
علاوہ بریں چونکہ کاربن (در ہائیڈروجن کو ملا کر خوب گرم کرنے سے) مثلاً ہائیڈروجن کے کرہ میں کاربن کے برقیروں کے ذریعہ برقی قوس پیدا کرنے سے) ایسٹیلین (Acetylene) بن جاتی ہے اس سے ظاہر ہے کہ صرف یہی دو عنصر اس گیس کے اجڑے ترکیبی ہیں۔ ذرا آگے چل کر ہم ثابت کریں گے کہ اس کا منابضہ C_2H_2 ہے۔

ایسٹیلین (Acetylene) کی خفیف سی مقدار کوئلے کی گیس میں بھی موجود ہوتی ہے۔ جب کوئلے کی گیس ہوا کی ناکافی مقدار میں جلائی جاتی ہے تو اس حالت میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ ہنسٹی شعل کا شعلہ جب نیچے اتر کر باریک سوراخ کے منہ پر پہنچ جاتا ہے تو اس گیس کی پیدائش بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ کوئلے کی گیس کے شعلہ کو کسی سرد سطح سے دبا کر ٹھنڈا کر دینے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔

۳۱۸۔ ایسٹیلین کی تیاری

چوٹی سی مٹھی (شکل ۹۷) میں رکھے ہوئے کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) پر ڈاٹار قیف کے ذریعہ آہستہ آہستہ پانی گرا کر بہ آسانی ایسٹیلین (Acetylene) گیس

تیار کر سکتے ہیں۔ اور گیس پانی پر بخوبی جمع ہو سکتی ہے۔
جمع کرنے سے پہلے مارش (Marsh) گیس کی طرح



شکل ۹۳

ایسیٹیلین کی تیاری

یہاں بھی اس بات کا امتحان کر لینا چاہیے کہ آیا آہ اور
اُس کے متعلقات میں سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے۔
کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) اور پانی میں
جو تعامل ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :—



۳۱۹۔ ایسیٹیلین کے خواص

خالص ایسیٹیلین (Acetylene) ایک بے رنگ گیس ہے
جس میں خوشگوار بو پائی جاتی ہے۔ پانی اور کیلسیم کاربائیڈ
(Calcium Carbide) کے تعامل سے جو ایسیٹیلین (Acetylene)

پیدا ہوتی ہے اُس کی ناگوار بو لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ اسی طرح جب ہنسی مشعل کا شعلہ نیچے اتر کر صوراخ کے منہ پر نمودار ہوتا ہے تو اس سے جو ناگوار بو پیدا ہوتی ہے وہ بھی ایسیٹیلین (Acetylene) کا نتیجہ نہیں ہوتی۔

ایسیٹیلین (Acetylene) پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے چنانچہ معدنی تیشوں پر پانی مساوی حجم ایسیٹیلین (Acetylene) کو حل کر لیتا ہے۔ یہ گیس اچھی خاصی آسانی سے مائع بن جاتی ہے۔ چنانچہ ہمد کی تیش پر اس کی ااعت کے لئے تقریباً ۵ کرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔

یہ گیس ہوا سے ذرا ہلکی ہے۔ چنانچہ باغیچہ روجن کے مقابلہ میں اس کی کثافت ۱۳ گنا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) ہوا میں احتراق پذیر ہے۔ جب ہوا میں جلتی ہے تو اس سے بہت منور اور دھندلا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ تنارب کے خاص خاص حدود کے اندر اندر ہوا اور آکسیجن کے ساتھ دھاگو آمیزے بناتی ہے۔

یہ گیس جب ایسی مشعل میں جلائی جاتی ہے جس کا صوراخ بہت باریک ہوتا ہے تو اس کا شعلہ نہایت منور ہو جاتا ہے اور شعلہ کا دھندلا پن جاتا رہتا ہے۔ یہ گیس روشنی پیدا کرنے میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً

بائیکل (Bicycla) کے لمپ میں اس سے کام لیتے ہیں۔ اور آج کل اُن مقامات پر جہاں کوئلے کی گیس میسر نہیں آتی گھروں میں روشنی پیدا کرنے کے لئے بھی یہ گیس کام آتی ہے۔ ضرورت کے وقت پانی اور کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کے تعامل سے پیدا کر لی جاتی ہے۔ کیونکہ اس گیس کو دباؤ کی تحت میں جمع کر کے رکھنا خطرہ سے خالی نہیں۔ چنانچہ دباؤ کے تحت میں رکھ کر کثیف کر دینے سے اس میں دھماکے جانے کا تقاضا پیدا ہو جاتا ہے۔

ایسٹیلین (Acetylene) دوسری گیسوں کی تنویر بڑھانے کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ تیل کی گیس یا کوئلہ کی گیس جب کافی روشنی پیدا کرنے کے قابل نہیں ہوتی تو اس میں یہ گیس ملا لی جاتی ہے۔

ایسٹیلین (Acetylene) کلورین اور برومین (Bromine) کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس اعتبار سے یہ گیس، ایتھیلین (Ethylene) کی مشابہ ہے۔۔ یعنی ایتھیلین (Ethylene) کی طرح یہ بھی ناسیر شدہ ہے۔ مزید بریں ایتھیلین (Ethylene) تو نوئجن کے صرف ایک سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اور ایسٹیلین (Acetylene) نوئجن کے ایک سالمہ کے ساتھ بھی ترکیب کھاتی ہے اور دو سالموں کے ساتھ بھی۔ یعنی ایتھیلین (Ethylene) کی بہ نسبت

ایسیٹیلین (Acetylene) زیادہ ناسایر مشعلہ ہے۔ چنانچہ برومین (Bromine) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایسیٹیلین ڈائی برومائڈ (Acetylene dibromide) $C_2H_2Br_2$ بناتی ہے اور ایسیٹیلین ٹیٹرا برومائڈ (Acetylene tetrabromide) $C_2H_2Br_4$ بھی ۔



Acetylene dibromide



Acetylene tetrabromide

کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کے امونیاکی محلول میں ایسیٹیلین (Acetylene) جذب ہو جاتی ہے۔ اور جذب ہو کر سُرمئی مائل بھورے رنگ کا رسوب بناتی ہے جو کیوپرس ایسیٹیلائیڈ (Cuprous acetylide) Cu_2C_2 پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس مرکب میں ایسیٹیلین (Acetylene) کی ہائیڈروجن کے جواہر کی جگہ تانبے کے جواہر ہیں۔

۳۲۔ ایسیٹیلین کا ضابطہ

جب ایسیٹیلین (Acetylene) کو گیس پیا میں آکسیجن کی افراط کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا جاتا ہے تو یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ایسیٹیلین کے دو حجم آکسیجن کے پانچ حجموں کے ساتھ تعامل کر کے چار حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) اور دو حجم آبی بخارات پیدا کرتے ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ صرف اس طرح ہو سکتی ہے۔
ایسٹیلین (Acetylene) کا ضابطہ C_2H_2 قرار دیا جائے۔
چنانچہ : —



۴ حجم ۸ حجم ۱۰ حجم ۴ حجم
ایسٹیلین (Acetylene) کی کثافت سے اس
ضابطہ کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کی کثافت
بائیڈروجن کی کثافت سے ۱۳ گنا ہے۔ اور اس سے

$$2 \times 13 = \text{وزن سالمہ}$$

$$26 =$$

اب چونکہ

$$12 = C$$

$$1 = H \quad \text{اور}$$

$$2 \times 1 + 2 \times 12 = C_2H_2 \quad \text{ہذا}$$

$$26 =$$

۳۲۱۔ بائیڈروکاربن بننے کا ————— اب

تین ایسے مرکبات کا مطالعہ کر چکے ہو جن میں سے
ہر ایک صرف کاربن اور بائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ ایسے

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

مركبات کہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں اور ان کی تعداد بہت بڑی ہے۔

جن تین ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) سے ہم نے بحث کی ہے ان کی ترکیب تو سادہ ہے لیکن بعض اور ہائیڈرو کاربنز ایسے بھی ہیں جو بہت پیچیدہ ہیں مثلاً ایک وہ ہے جس کا سالمہ کاربن کے ۶۰ جواہر اور ہائیڈروجن کے ۱۲۲ جواہر پر مشتمل ہے۔

وہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جو کاربن اور ہائیڈروجن کے تھوڑے تھوڑے سے جواہر پر مشتمل ہوتے ہیں وہ عموماً گیس ہیں۔ مثلاً مارش (Marsh) گیس اور ایتھیلین (Ethylene)۔

وہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جن کی ترکیب زیادہ پیچیدہ ہے وہ معمولی پیشوں پر مائع ہوتے ہیں یا ٹھوس۔ مثلاً :-

بنزین (Benzene) C_6H_6 اور ٹرینٹائن (Turpentine) $C_{10}H_{16}$ مائع ہیں۔

اور
نفتھالین (Naphthalene) $C_{10}H_8$ اور انتھراسین (Anthracene) $C_{14}H_{10}$ ٹھوس ہیں۔

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

معدنی کوئلے کی گیس اور لکڑی کی گیس

۳۲۲۔ معدنی کوئلے پر حرارت کا اثر

تجربہ ۳۱۵۔ — معدنی کوئلے کے چھوٹے سے ٹکڑے کو تیسری شعلہ میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو معدنی کوئلہ گرم ہو کر نرم ہو جاتا ہے۔ پھر اُس سے اشتعال پذیر گیس نکلتی ہے۔ اور آخر کار کوئلہ جل اُٹھتا ہے۔ یہ بھی دیکھ لو کہ معدنی کوئلہ بہ آسانی جلنے لگتا ہے۔

تجربہ ۳۱۶۔ — ایک آکسیجن کی

بھری ہوئی اُستوانی ہو۔ اور آگن پیچہ میں معدنی کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھ کر اور اُس کے ایک کونے کو جلا کر اس اُستوانی میں داخل کرو۔ پھر جب کوئلے کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُستوانی کے مافیہ کا امتحان کرو :—

پانی کا امتحان کرنے کے لئے نابیدہ کار پر سلفیٹ

(Copper Sulphate) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon

dioxide) کا امتحان کرنے کے لئے چھونے کا

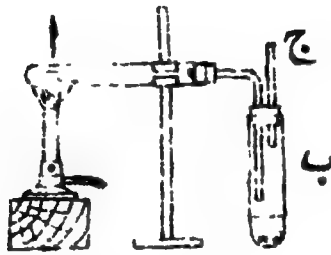
پانی استعمال کرو۔

اس تجربہ سے تمہیں بخوبی معلوم ہو جائیگا کہ کوئلے

لے اُستوانی کو استعمال سے پہلے خشک کر لینا چاہیے۔

کے احتراق کا نتیجہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور بجاپ کی پیدائش ہے۔

تجربہ ۳۱۷ _____ شکل ۹۴ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ اس میں آتشی شیشہ کی خشک نلی



شکل ۹۴

معدنی کوئلے کی گیس

ہے جس میں معدنی کوئلے کا خشک سفوف رکھا ہے۔ اس نلی کو گرم کرنے سے پہلے ہلایا جائے تاکہ سفوف کے اوپر ہوا کے لئے جگہ ہو جائے۔ ب ایک بڑی سی امتحانی نلی ہے۔ یہ نلی تقریباً سب کی سب ٹھنڈے پانی کے گلاس میں ڈوبی رہنی چاہیے۔ اور آلہ کے کاگ خوب چُست ہونا چاہئیں۔

آتشی نلی کو احتیاط سے گرم کرو۔ دیکھو کوئلے کے سفوف سے بھورا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ یہ دُخان نلی ب میں جا کر بیشتر مایع بن جاتا ہے۔ اور یہ مایع دو حصوں میں بٹ

جاتا ہے۔

ج پر جو گیس نکلتی ہے اُس کا ایک ایسے کاغذ سے
امتحان کرو جو لیڈ اسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول سے
تیار کیا گیا ہو۔ دیکھو یہ کاغذ سیاہ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ سلفوریلڈ
ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے وجود پر دلالت
کرتا ہے۔

شیشہ کی سلاخ کے سرے پر چُونے کے پانی کا
قطرہ لے کر 'ج' پر سے نکلتی ہوئی گیس میں رکھو۔ کچھ چُونے
کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے
کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہے۔
کچھ دیر کے بعد 'ج' پر گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو
گیس جلتی ہے اور اُس سے منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ یہ کوٹلے
کی گیس ہے۔ جب شعلہ بجھ جائے تو آلہ کے اجزاء کو الگ
الگ کر دو۔

امٹانی ملی ب میں جو مایع جمع ہو گیا ہے اُس کے
بالائی طبقہ کا 'سُرخ' لٹمی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو لٹمی کاغذ
نیلا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ امونیا (Ammonia) کی

لے گیس کو شعلہ دکھانے سے پہلے اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ آیا آلہ میں
سے ہوا نکلتیہ خارج ہو گئی ہے یا نہیں۔ اس احتیاط کی زیادہ خصوصیت سے اس
لئے ضرورت ہے کہ گیس میں نصف کے قریب ہائیڈروجن ہے۔

موجودگی کا نتیجہ ہے۔ مالچ کا اوپر والا طبقہ حقیقت میں امونیا (Ammonia) اور بعض دوسری چیزوں کا آبی محلول ہے۔ اس کو کیسی مالچ کہتے ہیں۔ نیچے کا طبقہ سیاہی مائل، ٹھورے کشیف مالچ پر مشتمل ہے۔ یہ مالچ تارکول ہے۔ اب نلی ۱ کو توڑ کر اس کے مانیہ کو دیکھو۔ اس میں ایک سخت چیز باقی رہ گئی ہے۔ یہ چیز معدنی کوئلے کی راکھ ہے۔

معدنی کوئلے کو ہوا سے جدا رکھ کر کشید کرنے کا یہی طریقہ وسیع پیمانہ پر کوئلے کی گیس تیار کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ معدنی کوئلہ آتشی مٹی کے قریب توں میں گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس سے جو طیران پذیر چیزیں پیدا ہوتی ہیں وہ بستیگی میں لانے کے لئے، امتصالی نلوں کے سلسلہ میں سے گزاری جاتی ہیں۔ پھر یہ بستیگی میں آئی ہوئی چیزیں مناسب قابضہ میں جمع کی جاتی ہیں جہاں وہ تجربہ شدہ کسی طرح دو طبقوں یعنی کیسی مالچ اور تارکول میں تقسیم ہو جاتی ہیں۔

نلوں میں سے گزر کر جو گیس آتی ہے اس کو پانی میں سے گزار کر امونیا (Ammonia) ہے

لے اجزاء میں جو ہوا کی تھوڑی سی مقدار نلی میں موجود ہوتی ہے وہ بہت جلد جل جاتی ہے۔

فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) کے ذریعہ
 سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) سے ' اور
 بجھے ہوئے چوٹے کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon
 dioxide) سے ' احتیاط کے ساتھ پاک کر لیا جاتا
 ہے۔ اور پھر وہ ' پانی پر گیس دانوں میں جمع کرنی جاتی ہے۔
 ایک ٹن (Ton) معدنی کوئلے سے تقریباً
 ملکٹ فٹ ' کوئلہ کی گیس ' حاصل ہوتی ہے۔ حاصل شدہ
 گیس کی ترکیب ' کوئلے کی نوعیت پر موقوف ہوتی ہے۔ تقریبی طور پر
 ترکیب کا اندازہ حسب ذیل ہے :-

۵۰ فی صدی

ہائیڈروجن

" ۳۵

مارش گیس

" ۸

کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)

" ۵

ایٹھیلین (Ethylene) وغیرہ

" ۳

نارایتروجن اور آکسیجن

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کی طاقت تنویر میں
 اس کے ۹۶ فی صدی کا تقریباً کوئی حصہ نہیں۔ تنویر کی
 طاقت بیشترہ فی صدی ایٹھیلین (Ethylene) وغیرہ کا
 نتیجہ ہے۔

گیسی مائع ' امونیا اور امونیئم (Ammonium)
 کے نمکوں کا آبی محلول ہے۔ ان نمکوں میں زیادہ تر
 سلفائیڈ (Sulphide) اور کاربونیٹ (Carbonate)

ہوتے ہیں۔ آزاد امونیا (Ammonia) کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

تقریباً تمام تجارتی امونیا اور امونیئم (Ammonium) کے نمکوں کا ماخذ یہی گھسی مایع ہے۔

تھارکول بہت سی چیزوں کا پیچیدہ آمیزہ ہے۔ یہ چیزیں مناسب قاعدوں سے ایک دوسری سے جدا کر لی جاتی ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ اہمیت مندرجہ ذیل چیزوں کو حاصل ہے۔ پناچہ یہی چیزیں رنگوں کی صنعت کا کچا مسالہ ہیں :—

بنزین (Benzene) — یہ مایع ہے۔

نفتھالین (Naphthalene)

انتھراسین (Anthracene)

کاربالک (Carbolic) ٹرٹھ { یہ چیزیں ٹھوس ہیں۔
فینول (Phenol)

۳۲۳۔ معدنی کوئلے کی راکھ —

معدنی کوئلے میں سے تمام طیران پذیر چیزوں کو کشید کر لینے کے بعد قرینقوں میں جو کچھ باقی رہ جاتا ہے وہ دو چیزیں یعنی معدنی کوئلے کی راکھ اور دھوا لے پر مشتمل ہوتا ہے :—

معدنی کوئلے کی راکھ قرینقوں کے مرکبوں پر پائی

جانی ہے۔ اس کا مجزوِ اعظم کاربن ہے جس کے ساتھ کوئلے کا تمام ناپطیران پذیر ارضی مادہ ملا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں ہائیڈروجن، نائٹروجن اور آکسیجن کی بھی خفیف خفیف سی مقداریں باقی رہ جاتی ہیں۔ دھوا آئنا کربنیقوں کی چھتوں اور اُن کی دیواروں پر جمنا ہے۔ اور تقریباً خاص کاربن ہوتا ہے۔ دفعہ ۱۹ میں ہم اس سے کافی بحث کر چکے ہیں اس لئے یہاں تفصیل کی ضرورت نہیں۔ معدنی کوئلے کی راکھ سے البتہ ہم ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کرنا چاہتے ہیں۔

معدنی کوئلے کی راکھ میں ارضی مادہ کی مقدار کا تناسب معدنی کوئلے کی نوعیت پر موقوف ہوتا ہے۔ بہر کیف اس کی ترکیب باعتبارِ اوسط حسبِ ذیل ہے :-

کاربن	۹۱.۱۵	فی صدی
ہائیڈروجن	۰.۱۴	"
نائٹروجن اور آکسیجن	۲.۱۱	"
ارضی مادہ	۶.۶۰	"

تجزیہ شدہ ۳۱.۵۰ معدنی کوئلے کی

راکھ کے ٹکڑے کو شعلہ میں رکھ کر جلانے کی کوشش کرو۔ دیکھو یہ ٹکڑا اتنا جلد نہیں ہلتا جتنا جلد معدنی کوئلہ جلتا ہے۔ چنانچہ اس کے اشتعال کے لئے مقابلہ بلند تر تیش درکار ہے۔

معدنی کوئلے کی راکھ کو جلانے سے بہت بلند تیش حاصل ہوتی ہے۔ اور چونکہ اس میں طیران پذیر مادہ موجود نہیں ہوتا اس لئے اس کا شعلہ عام طور پر منور نہیں ہوتا اور اس سے

دھواں بھی نہیں نکلتا۔

جب معدنی کوئلے کی راکھ جنوب جل رہی ہوتی ہے تو اس کے اوپر اکثر نیلے رنگ کے شعلے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ شعلے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) سے پیدا ہوتے ہیں۔ کاربن ماناکسائیڈ جیسا کہ ہم دفعہ ۳۰۳ میں بیان کر چکے ہیں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سُرخ گرم کاربن کے تعامل سے بنتا ہے۔ معدنی کوئلے کی راکھ صرف کوئلے کی گیس کی صنعت ہی میں حاصل نہیں ہوتی بلکہ اس مطلب کے لئے تیار کئے ہوئے تنوروں میں معدنی کوئلے کو سُرخ حرارت تک گرم کر کے یہ راکھ خاص طور پر تیار کی جاتی ہے۔ اس طرح جو معدنی کوئلے کی راکھ تیار ہوتی ہے وہ بہت کثیف ہوتی ہے۔ اور وہی کے صاف کرنے میں استعمال کی جاتی ہے۔

۳۳۴۔ لکڑی پر حرارت کا عمل

جب لکڑی ہوا میں گرم کی جاتی ہے تو وہ بجھاتی ہے، اُس سے اشتعال پذیر گیسیں نکلتی ہیں، اور وہ جلتی ہے، اور اُس کے جلنے سے کالا سا مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے کوئلہ کہتے ہیں اور آخر کار کوئلہ بھی آہستہ آہستہ جل کر ختم ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۳۵ — تجربہ ۳۳۴ کو اس

طرح دہراؤ کہ معدنی کوئلے کے سفوف کی بجائے اس میں لکڑی کی کپیاں استعمال کرو۔ دیکھو اس تجربہ میں مندرجہ ذیل

پتھر میں پیدا ہوتی ہیں :-

۱۔ آبی کشیدہ جو لکڑی کے لئے ترشہ ہے۔

۲۔ تارکول۔

۳۔ اشتعال پذیر گیس۔

۴۔ کوئلہ

اس سے ظاہر ہے کہ ہوا کی عدم موجودگی میں معدنی کوئلے اور لکڑی دونوں کی کشیدہ سے مشابہ چیزیں حاصل ہوتی ہیں۔ چنانچہ تم نے دیکھ لیا ہے کہ لکڑی کی کشیدہ سے لکڑی کی گیس، آبی کشیدہ، لکڑی کا تارکول اور کوئلہ بنتا ہے۔

لکڑی کی گیس جرمنی اور سوئٹزرلینڈ میں روشنی کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے کشیدہ کی تپش بہت بلند ہونا چاہیے ورنہ اس گیس میں روشنی کرنے والی گیسوں یعنی ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی کافی مقدار نہیں ہوتی۔ اور پھر یہ گیس روشنی کرنے کے لئے کارآمد نہیں ہو سکتی۔ بلند تپش پر ان مائع تیلوں کی بھی بہت سی مقدار تحلیل ہو جاتی ہے جو پست تپش پر صرف کشیدہ ہو کر نکل جاتے ہیں۔ اس تحلیل کے لئے مٹی کے قریبیوں کی بجائے ڈھلے ہوئے لوہے کے قریبیوں استعمال کئے جاتے ہیں۔

لکڑی کی گیس جو روشنی کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے اُس کی ترکیب مندرجہ ذیل وسیع حدود کے اندر اندر اختلاف پذیر ہوتی ہے :-

۱۸ تا ۲۲ فی صدی

مائیٹروجن

۹ تا ۳۵

مارش گیس

۲۲ تا ۶۲ (Carbon monoxide)

۹ تا ۳۵ (Ethylene) وغیرہ

لکڑی کی کشید میں گندک کے مرکبات کا تقریباً کوئی ثابہ پیدا نہیں ہوتا۔ البتہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی اچھی خاصی مقدار پیدا ہوتی ہے۔ معدنی کوئلے کی گیس کی طرح لکڑی کی گیس بھی بجھے ہوئے چوڑے کی مد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ سے پاک کی جاتی ہے۔ آبی کشیدہ میں امونیا (Ammonia) کی جھرت تھوڑی سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ کیونکہ معدنی کوئلے کی یہ نسبت لکڑی میں مائیٹروجن بہت کم ہوتی ہے۔ ہاں لکڑی کی کشیدہ سے اور کئی ایک نامیاتی چیزیں البتہ تیار ہو جاتی ہیں جن میں سے مندرجہ ذیل چیزیں خاص طور پر قابل ذکر ہیں :-

۱۔ چوبی سرکہ۔ یعنی آسیٹک (Acetic) ترشہ۔ آبی کشیدہ

کا ترشگانہ عمل اسی ترشہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

۲۔ میتھائل الکول (Methyl alcohol)۔

۳۔ آسیٹون (Acetone)۔

لکڑی کے تارکول میں بہت سی نامیاتی چیزیں
 ہوتی ہیں۔ ان میں سے کریٹوسوٹ (Creosote) کو
 جو بیشتر کاربائلک (Carbolic) ٹریشہ پر مشتمل ہوتا ہے
 خاص اہمیت حاصل ہے۔ کریٹوسوٹ (Creosote) لکڑی
 کو محفوظ رکھنے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔
 کشید کے بعد قرینق میں جو کچھ باقی رہ جاتا ہے
 وہ لکڑی کا کوئلہ ہے۔ اس سے ہم دفعات ۲۸۵ تا ۲۸۷
 میں مفصل بحث کر چکے ہیں۔

بیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ مفصل بیان کرو کہ مارش (Marsh) گیس کی
 چند اُستوانیاں تیار کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے۔
 اس گیس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے
 تجربے کرو گے؟

۲۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ مارش (Marsh) گیس
 کابن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔

۳۔ کلورین (Chlorine) اور مارش گیس کے تعامل
 کے بارے میں جو کچھ تمہیں یاد ہے اُس کو مفصل بیان کرو۔
 ضروری مقامات پر مساواتیں بھی لکھتے جاؤ۔

۴۔ مفصل بیان کرو کہ مارش (Marsh) گیس

کا ضابطہ تجربہ کس طرح معین ہو سکتا ہے۔

۵۔ ۲۰ مکعب سمر مارش (Marsh) گیس کو وہ مکعب

سمر آکسین کے ساتھ ملا کر اس آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔

بتاؤ حاصل شدہ گیس کا حجم کیا ہوگا۔ حاصل شدہ گیس میں اگر

کادی پوٹاش (Potash) بہ افراط داخل کر دیا جائے تو اس

گیس کے حجم میں کتنی کمی واقع ہوگی؟

اس بات کو مان لو کہ تمام جموں کا اندازہ پیش

اور دباؤ کی میاری حالتوں میں کیا گیا ہے۔

۶۔ الکوہل سے ایتھیلین (Ethylene) تیار کرنے

کا طریقہ مفصل بیان کرو۔

۷۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی توضیح کرو :-

(۱) بدنی مرکب

(ب) جمی مرکب

(ج) ناسیر شدہ مرکب

(د) سیر شدہ مرکب

۸۔ مارش (Marsh) گیس کو ایتھیلین (Ethylene)

سے تم کس طرح تمیز کرو گے؟

۹۔ مفصل بیان کرو کہ مندرجہ ذیل صورتوں میں کیا

کیا کیمیائی تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔ تغیرات کو مساواتوں

سے تعبیر کرو :-

(۱) جب ایتھیلین (Ethylene) ہوا میں جلتی ہے۔

(ب) جب ایتھیلین (Ethylene) کلویرن (Chlorine) میں جلتی ہے۔

۱۰۔ ہائیڈرو کاربنس (Hydrocarbons) کے احتراق کے دوران میں ایتھیلین (Acetylene) کن کن حالتوں میں بنتی ہے؟

۱۱۔ کیا تم کوئی ایسی تدبیر تجویز کر سکتے ہو جس سے ہائیڈروجن اور ایتھیلین (Acetylene) کے آمیزہ میں ایتھیلین (Acetylene) کی مقدار معلوم کر لی جائے؟

۱۲۔ ہوا کی عدم موجودگی میں معدنی کوئلے پر حرارت جو عمل کرتی ہے اُس کو تجربہ تم کس طرح تحقیق کرو گے؟

۱۳۔ معدنی کوئلے کی کشید فارق میں جو خاص خاص مرکبات پیدا ہوتے ہیں اُن کا مہل سا حال لکھو؟

۱۴۔ مفصل بیان کرو کہ کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) سے تم ایتھیلین (Acetylene) کس طرح تیار کرو گے اور کس طرح جمع کرو گے۔ اس گیس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ یہ گیس کس کام آتی ہے؟

۱۵۔ ایتھیلین (Acetylene) کا ضابطہ کس طرح مرتب کیا جاتا ہے؟

۱۶۔ ۳۰ مکعب سمر ایتھیلین (Ethylene) کو ۱۵۰ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔

اور محال شدہ گیس میں کاوی سوڈا (Soda) بہ افراط داخل کیا گیا ہے۔ بتاؤ گیس کا کتنا حجم باقی رہ گیا ہے۔ اور یہ حجم کونسی گیس کا حجم ہے۔

اس بات کو مان لو کہ تمام جموں کا اندازہ گڑہ ہوائی کے دباؤ اور گڑہ ہوائی کی تپش پر کیا گیا ہے۔

۱۰۔ ۱۔ مکعب سمر آسٹیلین (Acetylene) ۲۰ انچ پر اور

۷۵۰ مکعب دباؤ لے تخت میں ناپی گئی ہے۔ اور پھر اس کو اسی

تپش پر اور اتنے ہی دباؤ کے تخت میں رکھ کر ناپی ہوئی ۸۰

مکعب سمر آکسیجن میں ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔

اگر تپش اور دباؤ میں کوئی فرق نہ آیا ہو تو بتاؤ حاصل شدہ

گیس کا حجم کتنا ہے اور یہ گیس کیا ہے۔



اکسیوین فصل

احراق

۳۲۵۔ کیمیائی تعامل میں حرارت کی پیدائش
 ————— اب تک جو تجربے بیان ہوتے آئے ہیں
 اُن میں سے بہت سے تجربوں میں تم نے دیکھا ہوگا کہ
 جب کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے تو حرارت بھی پیدا
 ہوتی ہے۔

مثلاً آنجنے چُونے پر پانی ڈالو تو اس قدر حرارت
 پیدا ہوتی ہے کہ پانی کے کچھ حصہ کو بھاپ میں
 بدل دینے کے لئے کافی ہوتی ہے (تجربہ ۱۵۶)۔ اور
 میگنیشیم (Magnesium) یا جست پر نائٹریک (Nitric)
 ترشہ ڈالو تو ان کا آمیزہ ذرا سی دیر میں بہت گرم ہو
 جاتا ہے۔

اکثر کیمیائی تعاملوں کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ ہی حرارت بھی پیدا ہونے لگتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ بعض تعاملوں میں زیادہ پیدا ہوتی ہے اور بعض میں کم۔ اس نکتہ کو یوں یاد رکھو کہ اس حرارت کی مقدار تعامل کی نوعیت پر موقوف ہے۔

۳۲۶ ————— جب کسی جسم کی تپش اس حد تک بڑھ جاتی ہے کہ وہ روشنی دینے لگتا ہے تو اس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ یہ جسم تاباں ہے یا تابش کی حالت میں ہے۔

تجربہ ۳۲۰ ————— پلاٹینم (Platinum) کا تار لوہے کا تار، میگنیشیم (Magnesium) کا فیستہ، گریفائٹ (Graphite) کوئلے کے چند ٹکڑے اور تھوڑا سا لہجوں لے لو۔ پھر ان میں سے پہلے پانچ کو شعلہ میں رکھ کر گرم کرو۔ اس کے بعد مشعل کو ترچھا رکھ کر اس کے شعلہ پر لہجوں گراؤ۔ دیکھو ان میں سے ہر چیز گرم ہو کر روشنی دینے لگتی ہے۔ ان پر حرارت کا جو اثر ہوتا ہے اس کی نوعیت کا یہ حال ہے کہ پلاٹینم (Platinum) لوہا اور گریفائٹ (Graphite) ٹھنڈے ہو کر پھر اپنی اصلی حالت پر آ جاتے ہیں۔

اور میگنیشیم کوئلہ اور لچون آکسائیڈ (Oxidise) ہو کر اپنی اصلی حالت چھوڑ دیتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۱ ————— ایک گرام کے

قریب امونیئم ڈائی کرومیٹ (Ammonium dichromate)

انتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں نلی کا مافیہ بھڑک کر شعلہ پیدا کریگا۔ اور اس کے ساتھ ہی اُس کا سرخ رنگ، مٹیالے سے سبز رنگ میں بدل جائیگا۔

ان تجربوں سے ظاہر ہے کہ تابش بیرونی حرارت سے بھی پیدا ہو سکتی ہے۔ اور اُس حرارت سے بھی پیدا ہو سکتی ہے جو کیمیائی تغیر کے وقت نمودار ہوتی ہے۔

مائع اور گیس چیزیں بھی گرم ہو کر ماباں ہو سکتی ہیں۔ مثلاً لائیڈروجن اور آکسیجن کا آمیزہ جب دھماکا جاتا ہے تو چمک پیدا ہوتی ہے۔ لیکن گیسوں کی تابش کی بہترین مثال شعلہ کی صورت ہے۔

۳۲۲۔۔۔ شعلہ ————— کسی گیس یا بخار

کو اس قسم کی کسی ایسی گیس کے اندر لاؤ کہ دونوں میں کیمیائی تعامل ہو سکتا ہو تو یہ حال ہوگا کہ تعامل کے وقت جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اگر ذرات کو تاباں کر دینے کے لئے کافی ہے تو ان کے تعامل سے شعلہ پیدا ہو جائیگا۔ حرارت اُس مقام پر

پیدا ہوتی ہے جو تعامل کا محال ہے۔ اور تابش بھی اسی مقام پر ظہور میں آتی ہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں متعال گیسیں ایک دوسری کو پھونکتی ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کی بھری ہوئی استوانی کا منہ نیچے کی طرف رکھ کر ہائیڈروجن کو جلاؤ تو یہ نکتہ واضح ہو جائیگا۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن احتراق پذیر گیس ہے اور ہوا احتراق انگیز ہے تو ہمارا مطلب یہ ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کو ہوا میں رکھ کر اگر ایک بار آگ دکھا دی جائے تو وہ ہوا میں برابر جلتی رہتی ہے۔ ہمارے معمولی فسطے اسی طرح پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ ہوا میں کیمیائی تعامل کے لئے ہائیڈروجن سے زیادہ فاعلیت پائی جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جس چیز کو ہم جلنا یا احتراق کہتے ہیں وہ حقیقت میں کیمیائی تعامل کا نتیجہ ہے۔ اور کیمیائی تعامل کے پیدا کرنے میں تمام متعامل چیزیں برابر کی حصہ دار ہیں۔ مثلاً یہ بھی ممکن ہے کہ ہوا کو ہائیڈروجن یا معدنی کوئلے کی گیس میں رکھ کر جلا لیں۔ اور یہ ظاہر ہے کہ جب واقعہ کی یہ صورت ہوگی تو ہوا کو ہم احتراق پذیر کہیں گے۔ اور ہائیڈروجن یا معدنی کوئلے کی گیس، احتراق انگیز کہلائیں گی۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ احتراق انگیز اور احتراق پذیر کی اصطلاحیں محض

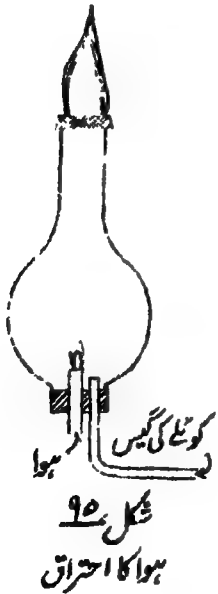
اعتباری اصطلاحیں ہیں۔ یہ صرف رواج کی سہولت پسندی ہے کہ احتراق کا ذکر کرنے کے وقت ہماری نگاہ میں متعامل چیزوں میں سے جس چیز کی بہتات ہوتی ہے اُسے ہم احتراق انگیز کہہ لیتے ہیں۔ اور دوسری کو احتراق پذیر کہتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۲ ————— معمولی دیوار گیر لمپ

کی چمنی لے کر اُس کے نیچے والے جُٹے میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں دو سُوراخ ہوں۔ اور سُوراخوں میں دونلیاں (شکل ۹۵۔) لگا دی گئی ہوں۔ ان نلیوں میں سے ایک نلی چھوٹی اور اتنی چوڑی ہونی چاہئے کہ کاگ سے ذرا آگے نکلی رہے اور اُس کے اندر جلتی ہوئی ہٹی یا کھپچی داخل ہو سکے۔ یہ نلی دھات

کی بنی ہو تو زیادہ مناسب ہوگی۔ دوسری نلی مڑی ہوئی ہونی چاہئے تاکہ اُسے معدنی کوئلے کی گیس کے ذخیرہ کے ساتھ جوڑ سکیں۔

چمنی کو استادہ کے شکنجہ میں رکھ کر سیدھا کھڑا کر دو۔ اور اُس کا اوپر والا حصہ تار کی باریک جالی سے ڈھک دو۔



اس کے بعد دھاتی نلی کا بیرونی مُنہ اُنکلی سے بند کرلو اور مڑی ہوئی نلی میں گیس کھول دو۔ جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ چینی میں سے تمام ہوا نکل گئی ہے تو چینی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو جالی کے اوپر جلاؤ۔ اس سے جو شعلہ حاصل ہوگا وہ وہی معمولی شعلہ ہے جو ہوا کے اندر معدنی کوئلے کی گیس کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اب دھاتی نلی کے مُنہ پر سے اُنکلی ہٹا لو۔ اور اس نلی کے اندر فوراً ایک جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ بٹی جب نلی کے اندرونی مُنہ میں جائیگی تو وہاں ایک چھوٹا سا شعلہ نمودار ہوگا۔ یہ ظاہر ہے کہ یہ شعلہ ہوا کے جلنے سے پیدا ہوا ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس اس شعلہ کو گھیرے ہوئے ہے۔ یعنی اس تجربہ میں ہوا احتراق پذیر ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس احتراق انگیزی کر رہی ہے۔

انتباہ — اس تجربہ میں معدنی کوئلے کی گیس بہ افراط ہونی چاہئے۔ ورنہ دھماکا ہو جانے کا احتمال ہے۔

خواہ معدنی کوئلے کی گیس ہوا میں جل رہی ہو یا ہوا معدنی کوئلے کی گیس میں جلتی ہو شعلہ ہر حال میں اُس مقام پر ہوگا جہاں گیس مذکور اور ہوا ایک دوسری کو چھوتی ہیں۔ یہ وہی

مقام ہے جہاں کیمیائی تغیر ظہور میں آتا ہے۔ اور گیس
مذکور کی ہائیڈروجن اور آس کا کاربن آخر کار پانی اور
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل
ہو جاتے ہیں۔

گیسوں کو اگر ایک دوسری کے ساتھ۔۔
بخوبی ملا دیا جائے اور اس کے بعد انہیں آگ
دکھائی جائے تو احتراق بہت تیز ہوتا ہے۔ اور
اکثر کم و بیش شندی کے ساتھ دھماکا ہو جاتا ہے۔
لیکن جب احتراق پذیر گیس باقاعدہ اور مسلسل
طور پر احتراق انگیز گیس کے اندر آتی ہے تو
اس کے جلنے سے باقاعدہ شعلہ پیدا ہوتا ہے جس کی
شکل کچھ اُس نوک کی نوعیت پر موقوف ہے جس کے
رستے وہ احتراق انگیز گیس میں داخل ہوتی ہے اور کچھ
احتراق انگیز گیس کے کلمنٹانہ اثر پر۔

۳۲۸۔۔۔ نقطہ اشتعال

تجربہ ۳۲۳۔۔۔ چھوٹے چھوٹے برتنوں
میں ایٹھر اور پیرافینی تیل کے چند چند قطرے اور ایک
چھوٹا سا ٹکڑا پیرافینی موم کا رکھو۔ اور ہر ایک
کو آگ دکھاؤ۔ دیکھو ایٹھر (Ether) فوراً جل
اٹھا۔ پیرافینی تیل کو جلانے کے لئے پہلے ذرا سا گرم

کر لینے کی ضرورت ہے۔ اور پیرافینی موم کا یہ حال ہے کہ جب تک مشعل پر رکھ کر گرم نہ کیا جائے اُسے آگ نہیں لگتی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ شعلہ پیدا کرنے کے لئے ضروری ہے کہ احتراق پذیر چیز کی تپش ایک خاص حد پر پہنچا دی جائے۔ جب تک تپش اس حد تک نہ پہنچے شعلہ پیدا نہیں ہوتا۔ اس حد کو کیمیا کی زبان میں نقطہ اشتعال کہتے ہیں۔ نقطہ اشتعال مختلف چیزوں کے لئے مختلف ہوتا ہے۔

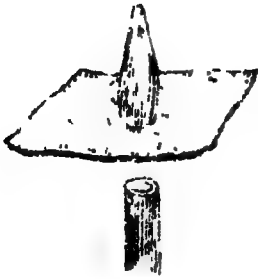
مثلاً کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخارات کو ۱۵۰° حر تک گرم کی ہوئی، شیشہ کی سلاح سے مشتعل کر سکتے ہیں۔ اور ہائیڈروجن اور معدنی کوئلے کی گیس کا یہ حال ہے کہ ان کے اشتعال کے لئے ۶۰۰° حر کی تپش بھی نا کافی ہے۔

اب اس واقعہ کے عکس پر غور کرو۔ جن بخارات کے وجود سے شعلہ پیدا ہوتا ہے جب تک شعلہ کی تپش اُن کے نقطہ اشتعال سے نیچے نہ آجائے اُس وقت تک شعلہ نہیں بجھتا۔

تجربہ ۳۲۲ — تار کی ایک ایسی جالی جو جس

میں فی انچ تقریباً تیس ٹانے ہوں۔ اس جالی کو بنسنی مشعل کے اوپر سوراخ کے منہ سے تقریباً انچ بھر کے فاصلہ پر (شکل ۹۶)

افقاً بکھو۔ پھر مشعل میں گیس
پھوڑو اور اُسے جالی کے اوپر
جلاؤ۔ دیکھو جالی کے اوپر
گیس بل رہی ہے اور اُس
کا شعلہ جالی سے نیچے نہیں
اُترتا۔



شکل ۹۶

اس واقعہ کی توجیہ

یہ ہے کہ جالی کی دھات
حرارت کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اس لئے شعلہ سے
جال کی جو حرارت پہنچتی ہے وہ فوراً جالی کے وجود
میں پھیل جاتی ہے۔ اور پھر اشعاع کے عمل سے
منتشر ہو جاتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جالی کی
پیش گیس کے نقطہ اشتعال پر پہنچنے نہیں پاتی۔ اور یہ
ظاہر ہے کہ جالی کے نیچے اگر گیس گرم ہو سکتی ہے
تو وہ صرف جالی کو چھو کر گرم ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۲۵۔ اب گیس کو جالی کے

نیچے جلاؤ۔ دیکھو جب تک جالی گرم ہو کر سرخ نہیں
ہو جاتی گیس کا شعلہ جالی کے اوپر نہیں آتا۔

تجربہ ۳۲۶۔ تار کی جالی لے کر اُسے

اس طرح لپیٹو کہ استوانہ نما حلقہ بن جائے۔ پھر اُس کے
اندر موم بٹی رکھو اور جالی کی بیرونی سطح کو بنسنی مشعل کا

شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو موم پگھلتا تو ہے لیکن جب تک جالی سُرخ گرم نہ ہو جائے موم کا جلتا ممکن نہیں۔ ان نتیجوں کی توجیہ ذیل کی تقریر سے پیدا ہو سکتی ہے۔ تجربہ ۳۲۶ میں جو چیز ہم نے استعمال کی ہے اسی سے جلتا جلتا ڈیوئی کا چراغ (شکل ۹) ہے۔ اس میں معمولی تیل کا چراغ ہوتا ہے جس کے گرد اگرد تار کی جالی چڑھا دی جاتی ہے۔ اس چراغ کو جب اشتعال پذیر کیس گھیر لیتی ہیں تو اُس وقت بھی اس کے شعلہ کا اثر ان گیسوں تک نہیں پہنچتا حالانکہ اشتعال پذیر

گیس کا جو حصہ جالی کے اندر داخل ہو جاتا ہے وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اکثر جالی کے اندر گھری ہوئی فضا کو شعلہ سے بھر دیتا ہے۔ لیکن اگر جالی گرم ہو کر سُرخ ہو جائے یا کسی وجہ سے شعلہ جالی کے خالوں میں سے باہر نکل آئے تو اس صورت میں جالی کے باہر کی گیس بھی جل اٹھتی ہے۔



دھواں
ڈیوئی کا چراغ

۳۲۹۔ موم بتی کا شعلہ ————— موم بتی کا اشتعال

پتھر یا ذرہ موم یا چربی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یہ دونوں
بہترین کاربن اور ہائیڈروجن سے مرکب ہیں۔ جب موم بتی
جلیقہ ہوئے تو موم پگھلتا ہے اور فیتلہ میں چڑھتا جاتا ہے۔
اس طرح فیتلہ کے مین گرو، گرو کی فضاء کو کاربن واد مرکبات
کے بخارات ملتے رہتے ہیں۔ اس گرو اگر گرو کی فضاء میں احتراق
یاد بخارات کا وجود ہم ذیل کے تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں:-
تجربہ ۳۲۷ ————— مونے کاغذ کا ایک تختہ

لے کر موم بتی کے شعلہ پر رکھو۔ اور جلدی سے دبا کر اس
حد پر لے آؤ کہ فیتلہ کی چوٹی کے برابر آجائے۔ پھر ایک
ثانیہ بھر کے لئے کاغذ کو اسی طرح تھامے رہو۔ اس کے
بعد کاغذ کو شعلہ سے اٹھا کر دیکھو۔ اُس کے اوپر دھوئیں کا
حلقہ نظر آئیگا۔ اور اس حلقہ کے اندر کا حصہ بالکل صاف
ہوگا۔

اب جیسا کہ شکل ۹۸ میں دکھایا گیا ہے دو مرتبہ
مڑی ہوئی شیشہ کی تلی لو اور اُس کے چھوٹے سرے کا مٹہ
شعلہ کے مرکز پر رکھو۔ ذرا سی دیر میں زردی مائل بھورے
رنگ کے بخارات نلی میں سے گزرتے ہوئے نظر آئینگے۔
ان بخارات کو نلی کے دوسرے مٹہ پر شعلہ دکھا دو تو وہ
جلنے لگیں گے۔

تجربہ ۳۲۸ ————— اب احتیاط کے ساتھ

موم بٹی کے شعلہ کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ مندرجہ ذیل
حصوں پر مشتمل ہے:-

(۱) مرکزی منطقہ (شکل ۹۵) جو غیر منور
اور فیتلہ کے گرد اگر دہے۔ اس میں کاربن دار مرکبات
کے بخارات ہیں جو آکسیجن کے موجود نہ ہونے کے باعث
احتراق سے بچے ہوئے ہیں۔

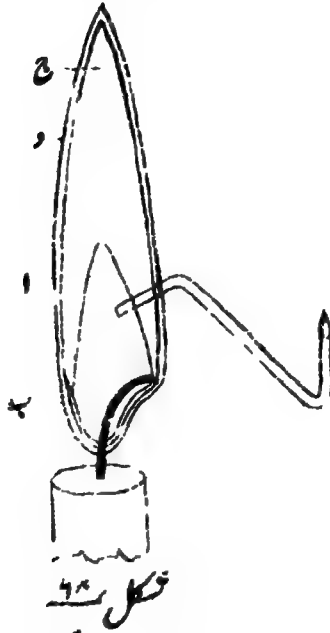
(ب) نیلا غیر منور منطقہ ب جو شعلہ کے
قاعدہ پر ہے۔

(ج) منور منطقہ ج جو تاریک مرکزی منطقہ
کے گرد اگر دہے۔

(د) دھواں منور غلاف د۔ یہ منطقہ معمولی
حالتوں میں آسانی سے نظر نہیں آتا۔ لیکن اگر شعلہ پر
ذرا سا معمولی نمک کا باریک سفوف چھڑک دیا جائے
تو یہ منطقہ چمکنے لگتا ہے۔ اور یوں معلوم ہوتا ہے
کہ گویا شعلہ کے متن پر سنہری مائل زرد رنگ کا حاشیہ
ہے۔ یہ رنگ اس منطقہ کا اپنا رنگ نہیں۔ یہ رنگ
نمک سے پیدا ہوتا ہے۔

فیتلہ کا دھکتا ہوا سرا جو شعلہ کے پہلو کی طرف
جھک جاتا ہے اگر اس کے مین اوپر سے دیکھا جائے
تو اس صورت میں بھی یہ منطقہ فیتلہ کے اوپر سنہری
حاشیہ کے طور پر نظر آ سکتا ہے۔

شعلہ کے مختلف منطقوں میں جو تغیر ظہور میں آتے



موم جی کا شعلہ

ہیں ان کی نوعیت تقریباً حسب ذیل ہے :-
 (۱) کاربن دار مرکبات کی بتحیر - یہ مرکب جب اس منطقہ سے اوپر جاتے ہیں تو تحلیل ہو جاتے ہیں اور اس تحلیل سے بالتدریج ایسیٹیلین (Acetylene) بنتی ہے۔ پھر ایسیٹیلین سے کشیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بنتے ہیں۔ اور آخر کار ان سے کاربن کے آزاد ذرات پیدا ہوتے ہیں۔

(ب) ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جو اس منطقہ میں آتے ہیں انہیں جزو احتراق ہوتا ہے جس سے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide)

ہائیڈروجن، اور پانی، بنتے ہیں۔



(ج) اس قسم کے اندر جو تغیر ظہور میں آتے ہیں وہ

نہایت پیچیدہ ہیں۔ کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا بننا اور کاربن کے ذرات کا آزاد ہونا اس میں بھی جاری رہتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں غیر مکمل سا احتراق بھی وقوع میں آتا ہے جس سے بھاپ، ہائیڈروجن، کاربن مونآکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتے ہیں۔ اس منطقہ کی تنویر کاربن کے ٹھوس ذرات اور کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی موجودگی پر موقوف ہے۔ کیمیائی تعاملوں سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس سے یہ چیزیں گرم ہو کر تاباں ہو جاتی ہیں۔

(د) وہ چیزیں جو منطقہ ب اور منطقہ ج میں پیدا ہوتی ہیں یہاں آکر انہیں بہت سی ہوا کے ساتھ امتزاج کا موقع ملتا ہے۔ اس لئے وہ کلچہ جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

۳۳۔ گیس شعلہ — اگر مشعل کا سوراخ

بہت تنگ نہ ہو تو گیس شعلہ میں بھی وہی چار منطقے ہوتے ہیں جو موم ہٹی کے شعلہ میں پائے جاتے ہیں۔ گیس شعلہ کی جسامت گھٹاتے جاؤ تو غیر متور منطقوں کے مقابلہ

میں منور منطقہ بالترتیب گھٹتا جاتا ہے۔ اور جب سُورِاخ بہت باریک ہو جاتا ہے تو یہ منطقہ بالکل غائب ہو جاتا ہے۔ اس حالت میں شعلہ صرف تین منطقوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اُس کی صورت شکل ۹۹ء کی طرح ہو جاتی ہے۔



شکل ۹۹ء
گیسی شعلہ

اس میں ۱) وہ منطقہ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔ ب) نامکمل احتراق کا محل ہے۔ اس کا رنگ شکل ۹۸ء کے منطقہ ب کی طرح نیلا ہے۔ اور حقیقت میں یہ اُسی

منطقہ کا جواب ہے۔ غلاف ج میں احتراق مکمل ہو جاتا ہے۔ شعلہ اور مشعل کے درمیان فضاء د ہے جس میں بے جلی گیس ہے۔ یہ فضاء اُس منطقہ کا حصہ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔

تجربہ ۳۲۹ء — مشعل میں پوری گیس

کھول دو۔ اور شعلہ کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں وہ تمام منطقے پائے جاتے ہیں جو ہٹی کے شعلہ (صفحہ ۳۲۹ء) میں تم دیکھ چکے ہو۔ شعلہ کے بیچوں بیچ باریک تار کا ٹکڑا افقاً رکھو تو صاف معلوم ہو جائیگا

کہ شعلہ کے گردا گرد کا غلاف گرم ہے۔ اب شعلہ کو بالترتیب دھیمہ کرو۔ پھر دیکھو شعلہ کی نوعیت میں کیا کیا تغیر ہوتے ہیں اور منور منطقہ کس طرح بالترتیب گھٹتا جاتا ہے۔

۳۳۔ شعلہ کی تنویر ————— شعلہ کی تنویر

تین چیزوں پر موقوف ہے۔ بعض حالتوں میں یہ تینوں چیزیں اور بعض حالتوں میں ان میں سے بعض تنویر کی علت ہوتی ہیں۔

- (۱) ٹھوس ذرات کی موجودگی۔
- (ب) شعلہ کی گیسوں کی کثافت۔
- (ج) تپش۔

ایک زمانہ میں علماء کا یہ خیال تھا کہ صرف (۱) اور (ج) ہی تنویر کی علت ہیں۔ چنانچہ ڈیوی نے یہی نظریہ قائم کیا ہے۔ اس نظریہ کی تائید میں ذیل کے امور پیش کئے جاتے تھے۔

(۱) بہت سے شعلے ایسے بھی ہیں جن میں ٹھوس

ذرات کی موجودگی کا امکان نہیں۔ اور یہ شعلے تقریباً غیر منور ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن جب آکسیجن میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے اسی قسم کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

(ب) غیر متور شعلوں میں اگر ٹھوس ذرات داخل کر دیئے جائیں تو یہ شعلے متور ہو جاتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن کے شعلہ میں باریک رسیا ہوا کوئلہ یا چونا چھڑک دو تو شعلہ مذکور متور ہو جائیگا۔

(ج) موم بتی کے شعلہ میں رکھی ہوئی شیشہ کی سلاخ کے نیچے والے پہلو پر دھواں بیٹھ جاتا ہے اور صرف اسی پہلو پر بیٹھتا ہے۔ اس دھوئیں کا وجود اگر اس بات پر مبنی ہوتا کہ شعلہ کے اندرونی حصہ میں بخارات ہوتے ہیں جو سلاخ کو چھو کر ٹھنڈے ہو جاتے ہیں اور ٹھنڈے ہو کر سلاخ پر بیٹھ جاتے ہیں، تو ضرور تھا کہ دھواں سلاخ کے تمام گردا گرد بیٹھتا۔

(د) موم بتی کے شعلہ کی طرح تمام متور شعلوں کا یہ حال ہے کہ اگر انہیں کسی زیادہ تیز روشنی اور پردہ کے درمیان رکھ دیا جائے تو پردہ پر ان کا سایہ پڑتا ہے اور غیر متور شعلوں کا یہ حال نہیں۔

لیکن یہ دلائل حقیقت میں نامکمل مقدمات پر مبنی ہیں۔ چنانچہ بعض شعلے ایسے بھی ہیں جن میں ٹھوس مادہ کی موجودگی کا کوئی امکان نہیں اور اس پر بھی وہ متور ہوتے ہیں۔ مثلاً فاسفورس (Phosphorus) یا

فاسفورائیڈ ہائیڈروجن (Phosphoretted hydrogen) جب آکسیجن میں جلتا ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ جب نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) میں جلتا ہے تو اسی قسم کے شعلے پیدا ہوتے ہیں۔ ان صورتوں میں شعلہ کی تپش اس حد پر ہوتی ہے کہ احتراق سے پیدا ہونے والی تمام ممکن چیزیں کیسی حالت میں ہوتی ہیں۔ پھر یہ دعویٰ ہم کس طرح قبول کر سکتے ہیں کہ شعلوں کی تنویر صرف ٹھوس ذروں کی تابش کا نتیجہ ہے؟

فریڈکلینڈ نے یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ شعلوں کی تنویر گرم شدہ گیسوں کی موجودگی پر موقوف ہے۔ اور گیسوں کی کثافت کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔ اس نظریہ کی تائید امور مندرجہ ذیل سے ہوتی ہے:-
(۱) مرتفع مقامات پر یا مصنوعی طور پر لطیف کر دیئے ہوئے کرۂ ہوائی میں، موم بجی کے شعلہ کی تنویر بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

(ب) ہائیڈروجن کو آکسیجن کے اندر اگر اس حالت میں جلایا جائے کہ ان گیسوں پر دو گراں ہوائیہ کا دباؤ ہو تو ہائیڈروجن کا شعلہ منور ہو جاتا ہے۔ ہم نے یہ بات بھی بیان کی ہے کہ تنویر میں شعلہ کی تپش کو بھی دخل ہے۔ اس دعوے کا ثبوت ذیل کے تجربہ سے حاصل ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۳۰۔ — تانبے کا مضبوط تار لو۔
اُسے تقریباً ۵ میٹر قطر کی سلاخ کے گرد لپیٹ کر چھ سات
چکروں کا پلچھا بناؤ۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ چکروں
کے درمیان بہت کم فاصلہ رہے۔ اس لچھے کو موم بتی کے
شعلہ میں منور منطقہ کے بالائی حصہ کے قریب رکھو۔
اس سے شعلہ دھنیلا ہو جائیگا۔ اگر لچھے کو جلدی سے
دبا کر فیتلہ کی سطح میں لے آؤ تو شعلہ کی تنویر جاتی رہیگی۔
اور ممکن ہے کہ شعلہ بالکل بجھ جائے۔

اب ایک اُستوانی میں آکیجن بھرو اور اس میں
جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ آکیجن کے اندر جا کر بتی کا
شعلہ بہت چھوٹا اور زیادہ چمکدار ہو جائیگا۔

پہلی صورت میں تانبہ چونکہ حرارت کا عمدہ موصل
ہے اس لئے وہ شعلہ کی حرارت لے لیتا ہے۔ اور
اُس کی پیش کو یہاں تک گھٹا دیتا ہے کہ کاربن کے
ٹھوس ذرے اُس کی تنویر کو قائم نہیں رکھ سکتے۔ وہ
احتراق سے بچ جاتے ہیں اور دھوئیں کی شکل میں شعلہ
سے نکل جاتے ہیں۔ بخارات کو اس طرح ہم یہاں تک
بھی ٹھنڈا کر سکتے ہیں کہ اُن کی پیش اُن کے نقطۂ
اشتعال سے نیچے چلی جائے۔ اس حالت میں شعلہ کلیتہً
بجھ جاتا ہے۔

موم بتی جب ہوا میں جلتی ہے تو اُس کی حرارت کا

کچھ حصہ ہوا کی نائٹروجن (Nitrogen) کو گرم کرنے میں صرف ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر تجربہ بالا کے دوسرے حصہ میں جو واقعہ تمہاری نگاہ سے گزرا ہے اُس کی توجیہ یہ ہوگی کہ موم جی جب آکسیجن کے اندر جلتی ہے تو اُس کے شعلہ کو ٹھنڈا کرنے کے لئے نائٹروجن وہاں موجود نہیں ہوتی۔ اس لئے شعلہ کی تمام حرارت کاربن کے خدات کو گرم کرنے کے لئے موجود رہتی ہے اور اس طرح اُن کی تابش بڑھ جاتی ہے۔

اس تقریر سے ظاہر ہے کہ تپش کا بڑھ جانا شعلہ کی تنویر کا مدد ہے۔ اور تپش کے تنزل سے شعلہ کی تنویر گھٹ جاتی ہے۔

معمولی شعلوں میں تنویر کی تینوں علتیں عمل کرتی ہیں۔ اور حسب ضرورت ان تینوں سے ہم فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

۳۳۲۔ شپرہ بازو اور ماہی دم شعلے۔

ماہی دم شعلہ دینے والی مشعل میں گیس باریک شکاف کے رستے آتی ہے اور شپرہ بازو شعلہ دینے والی مشعل میں دو سوراخوں کے رستے۔ ان سوراخوں کی ترتیب اس طرح ہوتی ہے کہ ایک سوراخ سے نکلنے والی گیس دوسرے سوراخ سے نکلنے والی گیس کے ساتھ مل کر جاتی ہے۔

ان تدبیروں کا نتیجہ یہ ہے کہ شعلہ چوڑا ہو جاتا ہے جس سے گیس کی ہوا کو چھونے والی سطح بڑھ جاتی ہے اور اس طرح احتراق کی شرح اور شعلہ کی تنویر میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

۳۳۳۔ بنسی شعلہ — بنسی شعلہ میں جو گیس جلائی جاتی ہے اُس کے ساتھ ہوا ملا کر یہ شعلہ پیدا کیا جاتا ہے۔ ہوا اس مقدار میں ملائی جاتی ہے کہ شعلہ بہ ہیت مجموعی غیر متور ہو جائے۔ گیس باریک نوک میں سے آتی ہے جو بنسی شعلہ کے پینڈے پر ایک کشادہ نلی کے منہ پر لگی ہوتی ہے۔ اس تسمیر کا فائدہ یہ ہے کہ گیس جب نوک میں سے زور کر کے نکلتی ہے تو شعلہ کے پینڈے کے قریب نلی کے پہلوؤں میں جو سودا خ ہوتے ہیں، ان کے رستے ہوا کو چوس کر اپنے ساتھ ملا لیتی ہے۔ پھر گیس اور ہوا کا یہ آمیزہ نلی کے رستے اوپر جاتا ہے اور اس آمیزہ کو نلی کے منہ پر جلایا جاتا ہے۔

بنسی شعلہ میں تین منطقے (شکل ۷۷) ہوتے ہیں :-

- ۱۔ سب سے اندرونی منطقہ ۱ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔
- ۲۔ اس کے بعد منطقہ ۲ ہے جس کا

رنگ نیا ہوتا ہے اور نیلے رنگ میں ہلکی سی زردی بھی پائی جاتی ہے۔ اس منطقہ میں چونکہ گیس کو بیرونی ہوا کم ملتی ہے اس لئے اس میں احتراق نامکمل رہتا ہے۔

۳۔ تیسرا منطقہ ج۔ ہے جس کا رنگ زردی مائل نیلا ہوتا ہے۔ اس منطقہ کے اندر گیس کے مقابلہ میں بیرونی ہوا زیادہ آجاتی ہے۔ اس لئے اس میں مکمل احتراق ہوتا ہے۔

بنسنی شعلہ کا غیر ممتور ہونا ذیل کی باتوں پر موقوف ہے:-

(۱) آکسیدائشن

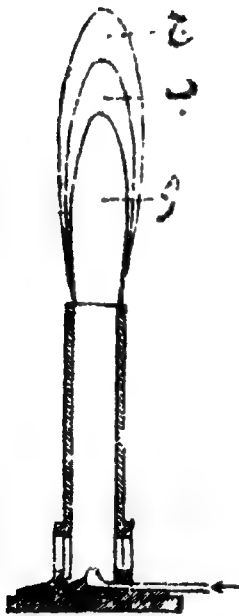
(Oxidation) کا افراط

جس کی وجہ سے کاربن کے محسوس ذرات کا بننا ترک جاتا ہے یا کم ہو جاتا ہے۔

(ب) گیس میں ہوا

کی نا میٹروجن کا موجود ہونا۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ گیس

کے ہائیڈرو کاربہنز (Hydrocarbons)



شکل نمبر
بنسنی شعلہ

(کی تحلیل کے لئے

جو تپش درکار ہے اُس کا درجہ بلند ہو جاتا ہے۔
 اس لئے ان مرکبات کی تحلیل رک جاتی ہے اور
 کاربن کے شعوس ذرات جدا نہیں ہونے پاتے۔
 (ج) گیس کے ساتھ چونکہ بہت سی ہوا شامل
 ہو جاتی ہے اس لئے شعلہ کسی قدر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔
 (ب) اور (ج) کا نتیجہ یہ ہے کہ گیس
 جب بیرونی منطقہ میں پہنچتی ہیں جہاں ہوا بہ افراط
 ہوتی ہے تو جس تپش پر کثیف ہائیڈروکاربنز بنتے ہیں
 اور کاربن کے ذرات جدا ہوتے ہیں، اُس پر پہنچنے
 سے پہلے ہی یہ گیس گھٹ جاتی ہیں۔
 اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہئے کہ بنسنی مشعل
 میں جو گیس جلائی جاتی ہے اُس کے معمولی شعلہ
 کی بہ نسبت اُس کا بنسنی شعلہ بھت زیادہ گرم
 ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ گیس کے ساتھ
 جو ہوا شامل ہو جاتی ہے وہ شعلہ کو کسی قدر ٹھنڈا کر
 دیتی ہے۔ لیکن اس تدبیر سے آکسائیڈیشن
 (Oxidation) میں جو زیادتی ہو جاتی ہے، اُس
 کی وجہ سے پیدا ہونے والی حرارت کا اثر غالب رہتا
 ہے۔ اور شعلہ معمول سے زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔
 ۳۳۴ - محول اور آکسائیڈائزنگ شعلے۔
 گزشتہ تقریروں سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکاربنز

(Hydrocarbons) کے گرم خدہ بخارات گیسوی حالت میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتے ہیں۔ اور ان کے ترکیب کھانے سے کاربن مائکسائیڈ یا ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور اُس کے ساتھ ساتھ آبی بخارات پیدا ہوتے ہیں اور کچھ ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ شعلہ میں ہائیڈروکاربوس (Hydrocarbons) کے جو بخارات ہوتے ہیں ان کے پاس ٹھوس آکسائیڈز (Oxides) یا دوسرے آکسیجن دار مرکب لائے جائیں تو بخارات مذکورہ ان میں سے آکسیجن کو کھینچ لینگے۔ شعلہ کی یہ خاصیت ہنسی مشعل یا پھلکی کے شعلہ سے بخوبی ثابت ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۳۱۔ ہنسی مشعل کے سوراخ، جڑ بند کر لو یہاں تک کہ ہوا کی آمد کم ہو جانے کی وجہ سے شعلہ کے اندر واضح طور پر، امنور زبانہ (۱ شکل) نظر آنے لگے۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے باریک تار کے حلقہ پر ذرا سا بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) لے کر امنور منطقہ کے اندر داخل کرو اور دو تین دقیقوں تک اسے وہیں ٹھہرائے رہو۔

امنور منطقہ کے اندر جا کر بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) کی اصلیت بدل جائیگی۔ چنانچہ

تمہیں معلوم ہے کہ بیریم سلفیٹ کے ساتھ ہائیڈروکلورک



شکل ۱۱
آکسیدائزنگ اور محول شعلے



شکل ۱۲
آکسیدائزنگ اور محول شعلے

(Hydrochloric) ترشہ کوئی تھیل نہیں کرتا۔ اور پلاٹینم (Platinum) تار پر جو چیز بن گئی ہے اُسے ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک ترشہ سے تر کرو تو سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بو آئے لگیگی۔

واقعہ یہ ہے کہ بیریم سلفیٹ $BaSO_4$ (Barium Sulphate) کی آکسیدین چھن گئی ہے اور اب وہ بیریم سلفائیڈ BaS (Barium Sulphide) بن گیا ہے۔ اور بیریم سلفائیڈ پر جب ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ

پڑتا ہے تو سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) H_2S پیدا ہوتا ہے اور حل پذیر یہ ٹیم ٹھوڑا ٹیسٹ (Barium Chloride) بن جاتا ہے۔



اسی طرح، سیسے یا تانبے کے آکسائیڈ (Oxide) کو چمکنی کے شعلہ (شکل ۱۱۱) میں متور زبانہ م کے اندر رکھو تو یہ چیزیں بھی تحول ہو کر دھات کی شکل میں آجائیگی۔ شعلہ میں جہاں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی افراط اور آکسیجن کی تقریباً ہوتی ہے وہاں اسی قسم کا محولانہ عمل ظہور میں آتا ہے۔ اس بناء پر اس قسم کے شعلہ کو محول شعلہ کہتے ہیں۔ جن مقامات پر آکسیجن کی اس قدر افراط ہوتی ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو جلا دینے کے بعد اُس کا کچھ حصہ باقی بچ رہتا ہے وہاں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ یعنی شعلہ کے اندر ان مقامات پر رکھی ہوئی چیزیں آکسائیڈ (Oxidise) ہو جاتی ہیں۔ موم بٹی یا ہنسی شعل یا چمکنی کے شعلہ میں بیرونی منطقہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) اثر رکھتا ہے۔ ہنسی شعلہ کے بیرونی حاشیہ میں قلعی یا کوئی اور دھات رکھو تو یہ خصوصیت واضح ہو جائیگی۔ اس قسم کے شعلہ کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) شعلہ کہتے ہیں۔

۳۳۵۔ ”احتراق“ کی تعریف — احتراق کی

اصطلاح سے عام طور پر یہی مفہوم ہوتا ہے کہ اس سے کسی چیز کا ہوا میں جلنا مراد ہے۔ لیکن کیمیا دانوں نے اس کے مفہوم کو بہت وسیع کر دیا ہے۔ چنانچہ کیمیا دانوں کے نزدیک احتراق کی تعریف حسب ذیل ہے :-
۱ احتراق وہ کیمیائی تعامل ہے جس میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے اور روشنی بھی۔

دیکھو اس تعریف میں صرف کیمیائی تعامل کا ذکر ہے اور اشیائے متعالہ کی نوعیت کا کوئی لحاظ نہیں۔ اشیائے متعالہ جو کچھ بھی ہوں اس کی کچھ پرواہ نہیں۔ اُن کے تعال سے اگر نور اور حرارت کا ظہور ہوتا ہے تو یہ تعال بلا تکلف احتراق کے نام سے پکارا جائیگا۔

بعض کیمیا دانوں نے احتراق کے مفہوم کو اس سے بھی زیادہ وسعت دے کر مطلق آکسیدیشن (Oxidation) کا مترادف کر دیا ہے حالانکہ آکسیدیشن (Oxidation) کی بعض شکلیں وہ بھی ہیں جن میں صرف حرارت کا ظہور ہوتا ہے اور روشنی پیدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ مرطوب ہوا میں رکھے ہوئے لوہے کے زنگ آلود ہونے کو بھی وہ احتراق ہی کہتے ہیں۔ لیکن یہ صحیح نہیں۔

عام طور پر رواج یہ ہے کہ احتراق کے وقت متعامل چیزوں میں سے جو چیز اندر کی طرف ہوتی ہے اُسے

احتراق پذیر کہتے ہیں۔ اور جو چیز اس کے گودا گروہ ہوتی ہے اُس کا نام احتراق انگیز کہتے ہیں۔ لیکن جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں یہ صرف رواج کی پیدا کی ہوئی حد بندی ہے۔ اور ان دونوں اصطلاحوں کا امتیاز محض اعتباری امتیاز ہے۔

عام طور پر جو احتراق کے واقعات ہماری نگاہ میں آتے ہیں اُن میں ہوا باہر کی طرف ہوتی ہے۔ اس لئے یہ بات ردِ اجاباً مان لی گئی ہے کہ جو چیز ہوا میں جل سکتی ہے اُسے احتراق پذیر کہا جائیگا اور جو چیز ہوا میں جل نہیں سکتی وہ نا احتراق پذیر کہلائیگی۔

اسی طرح احتراق انگیز کا بھی ایک خاص مفہوم پیدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ ہوا میں جل سکنے والی چیزیں (مثلاً معدنی کوئلے یا تیل کی گیس، ہائیڈروجن، موم، تیلی، لکڑی وغیرہ) جس چیز میں جل سکتی ہیں اُس چیز کو احتراق انگیز کہتے ہیں۔ مثلاً آکسیجن (Oxygen) کلورین (Chlorine) اور نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) احتراق انگیز ہیں۔ اور سلفرینڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) احتراق انگیز نہیں۔

۳۳۶۔ ”احتراق“ کی حرارت — جب کاربن ہائیڈروجن یا ان دونوں کے مرکبات ہوا میں جلتے ہیں

اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں تو اس کیمیائی تیز رفتاری سے
وقت جو حرارت ظاہر ہوتی ہے اُس کی مقدار میں پورا پورا تعین
اور استقلال پایا جاتا ہے۔

ایک گرام خالص کاربن کو جلا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں
بدل دو تو اس تغیر کے وقت جو حرارت پیدا ہوگی وہ اتنی ہوگی
کہ ۸۰۰ گرام پانی کی تپش کو ۱۰۰ درجہ سے اتر پر پہنچا دیگی۔
یہی مطلب کیمیا کی زبان میں مختصر طور پر یوں ادا کیا جاتا
ہے کہ ایک گرام کاربن کے احتراق کی حرارت
۸۰۰ حرارتی ہے۔ اسی طرح اگر ایک گرام ہائیڈروجن کو
جلا کر دیکھا جائے تو اس سے ۲۴۰۰ حرارتی حاصل ہونگے۔
اس سے ظاہر ہے کہ اگر ہورن کاربن اور ہائیڈروجن
کے احتراق کی حرارتوں کا مقابلہ کیا جائے تو کاربن کے مقابلہ
میں ہائیڈروجن کے احتراق کی حرارت چار گنا سے بھی زیادہ
ہے۔

نفیلاً معدنی کوئلہ بیشتر کاربن پر مشتمل ہے۔ لیکن
اُس میں چونکہ کچھ ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے اس لئے ضرور
ہے کہ احتراق کے وقت وہ اپنے ہوزن کاربن کے مقابلہ
میں زیادہ حرارت پیدا کرے۔ اور یہ قیاس کچھ غلط نہیں۔

۱۔ حرارت کی اکائی کو حرارہ کہتے ہیں۔ اور اس سے حرارت کی وہ مقدار مراد ہے جو
ایک گرام پانی کی تپش کو ۱۰۰ درجہ سے اتر تک پہنچانے کے لئے درکار ہے۔

اس قسم کے کوئلے میں عموماً ۱۵ سے ۲۰ فی صدی تک آکسیجن گندک، نائٹروجن (Nitrogen) اور راکم پائی جاتی ہے۔ اگر یہ چیزیں نہ ہوتیں تو ہمارا قیاس عین حسب توقع ہوتا۔ چنانچہ تفتہ معدنی کوئلے میں یہ اجزاء ۵ فی صدی سے کچھ ہی زیادہ ہوتے ہیں۔ اور اس قسم کا کوئلہ احتراق کے وقت نفیثہ معدنی کوئلے سے زیادہ حرارت دیتا ہے۔

معدنی تیل کلیٹہ کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ اور معدنی کوئلے کے مقابلہ میں اس کے اندر ہائیڈروجن کی مقدار زیادہ ہے۔ اس لئے یہ تیل اپنے ہموزن کاربن کی بہ نسبت زیادہ حرارت دیتا ہے۔

ایندھن چونکہ حرارت پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس لئے سب سے پہلے یہ دیکھنا چاہئے کہ کس قسم کا ایندھن زیادہ حرارت پیدا کرتا ہے۔ فیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے یہ نکتہ واضح ہو جائیگا۔ اس فہرست میں وہ چیزیں درج کی گئی ہیں جو حرارت پیدا کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہیں :-

ہائیڈروجن	۳۴۲۰۰	حرارہ	فی گرام
پیٹرولیم	۱۲۰۰۰	حرارہ	فی گرام
معدنی کوئلہ	۷۵۰۰ تا ۸۵۰۰	حرارہ	فی گرام
کاربن	۸۰۸۰	حرارہ	فی گرام
لکڑی	تقریباً ۳۰۰۰	حرارہ	فی گرام

اکیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ تابش سے کیا مراد ہے؟ اس قسم کے چند تجربے بیان کرو جن سے یہ معلوم ہو کہ تابش کس کس طرح پیدا ہو سکتی ہے۔
- ۲۔ احتراق پیدا کرنے اور اس کے جاری رکھنے کے لئے کیا کیا باتیں ضروری ہیں؟ تجربہ سے ان باتوں کی تم کس طرح توضیح کرو گے؟
- ۳۔ ہوا کو معدنی کوئلے یا تیل کی گیس میں جلانے کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔
- ۴۔ نقطہ اشتعال سے کیا مراد ہے؟
- ۵۔ ڈیوئی کا چراغ کس اصول پر بنایا گیا ہے؟ اس اصول کی توضیح کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔
- ۶۔ موم بتی کے شعلہ کی ساخت بیان کرو۔ اور اس بات کی بھی توضیح کرو کہ اس کے مختلف منطقوں میں کس کس طرح کے کیمیائی تغیر ظہور میں آتے ہیں۔
- ۷۔ دھیمے کیسی شعلہ کی ہیئت بیان کرو۔
- ۸۔ شعلہ کی تنویر کے متعلق کیا کیا تجویزیں پیش

کی گئی نہیں؟
۹۔ بنی شعلہ کی تصویر بناؤ۔ اور اُس میں مندرجہ ذیل باتیں دکھاؤ:-

(۱) معمولی رقبہ۔

(ب) آکسائیڈائزنگ (Oxidising) رقبہ۔

(ج) وہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) رقبہ جہاں تپش بلند ہے۔

(د) وہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) رقبہ جہاں تپش پست ہے۔

۱۰۔ بنی شعلہ کے غیر متور ہونے کے اسباب کیا ہیں؟

۱۱۔ ذیل کی صورتوں میں کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate)

کو کیلیم سلفائیڈ (Calcium sulphide) میں کس طرح تحول کرو گے؟

(۱) پھکنی کے شعلہ میں۔

(ب) بنی شعلہ میں۔

۱۲۔ مفصل بیان کرو کہ احتراق اور احتراق انگیز کی

اصطلاحوں سے کیا مراد ہے؟

۱۳۔ ۱۰ گرام ہائیڈروجن کے احتراق سے جو حرارت

حاصل ہوتی ہے اُس سے کتنے حجم کا پانی ۱۰ اُمر سے ۵۰ اُمر

کی تپش پر پہنچ سکتا ہے؟ ہائیڈروجن کی بجائے اگر اتنا ہی کاربن استعمال کیا جائے تو اس سے جو حرارت پیدا ہوگی وہ

تینے حجم کے پانی کو ۱۰۰ درجے ۵۰ درجے پر پہنچائیگی؟
۱۴۔ ۱۔ احتراق کی حرارت سے کیا مراد ہے؟ عام طور
پر جو ایندھن استعمال ہوتے ہیں اُن کے احتراق کی حرارتوں
امقابلہ کرو۔

۱۵۔ جب کیمیائی تغیر واقع ہوتا ہے تو عموماً حرارت
بدا ہوتی ہے۔ تین تجربے ایسے بیان کرو جن سے اس
عوے کی صداقت بخوبی واضح ہو جائے۔



فصل بائیوسوفیل

فاسفورس اور اُس کے مرکب

۳۳۷۔ معمولی فاسفورس کے خواص۔

تجربہ ۳۳۷۔ — بوتل سے فاسفورس (Phosphorus) کی ایک ڈلی لے کر پانی کی پیالی میں رکھو اور چاقو سے پانی کے اندر ہی اُس سے ایک چھوٹا سا ٹکڑا کاٹو۔ یہ ٹکڑا صدف کے دانے سے بڑا نہ ہونا چاہیئے۔ اس کے بعد باقی ڈلی کو بوتل میں ڈال لو۔ اور جو ٹکڑا تم نے کاٹا ہے اُسے چاقو کی ٹوک پر لے کر دیکھو۔ پھر اُسے پانی کی پیالی میں رکھو۔ اور پیالی کو ہن جھتر پر رکھ کر گرم کرو۔ جب فاسفورس پگھلنے لگے تو تپش پیرا سے تپش دیکھ لو۔ اس کے بعد پیالی کو ٹھنڈا ہوئے دو۔

جب پانی ٹھنڈا ہو جائیگا تو پگھلی ہوئی فاسفورس پھر جم کر ٹھوس ہو جائیگی۔ اسے چاقو سے اٹھا لو اور سیاہی چوس میں رکھ کر خشک کرو۔ پھر اسے امتحانی نلی کے اندر تھوڑے سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈال کر آہستہ آہستہ ہلاتے۔ دیکھو فاسفورس حل ہو گئی۔ اب اس محلول کو پیالی میں ڈال کر دُخان خانہ میں رکھ دو۔ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بخارات بن کر اڑ جائیگا تو فاسفورس باقی رہ جائیگی۔ اس فاسفورس پر غور کرو۔ دیکھو وہ قلمدار ہے۔

انتباہ - فاسفورس ایک حد درجہ کی اشتعال پذیر چیز ہے۔ اسے بے پرواہی سے نہ پھینکنا چاہئے۔ اس کے چھوٹے چھوٹے ریزے جو تھیر سے بچ جائیں انہیں دُخان خانہ کے اندر جلتی ہوئی جتنی کا شعلہ دکھا کر احتیاط کے ساتھ جلا دو۔

معمولی فاسفورس ایک زردی مائل نیم شفاف قلمدار ٹھوس ہے جسے چاقو سے آسانی کے ساتھ کاٹ سکتے ہیں۔ اس کی کثافت اضافی ۱۸۴۰ ہے۔ ۲۴۴۰ گر پر پگھلتی ہے۔ اور ۲۹۰ گر پر کھولنے لگتی ہے۔ پانی میں ناقابلِ حل ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔

تجربہ ۲۴۳۔ فاسفورس کی دلی سے ایک اور چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ کر پیالی میں رکھو اور تقطری

کاغذ سے چھو کر اسے خشک کرو۔ پھر تاریک کمرے میں لے جاؤ۔ دیکھو تاریک کمرے میں وہ دھیمی سی روشنی دیتا ہے۔ اور اُس سے سفید دُخان نکلتا ہے جس سے پیاز کی سی بو آتی ہے۔

اس سفید دُخان کے پیدا ہونے کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈائیز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ یہ دُخان فاسفورس کے بعض آکسائیڈز (Oxides) اور آکسی (Oxy) ترشوں پر مشتمل ہے۔

فاسفورس کی تنویر کے اسباب ابھی تحقیقی طور پر معلوم نہیں ہوئے۔ بعض لوگوں کا خیال ہے کہ غالباً اوزون (Ozone) سے اس تنویر کا کچھ تعلق ہے۔ زرد فاسفورس کو گرم کر کے اُس کے نقطہ انجماد سے ذرا اوپر (مثلاً ۴۵° حریر) پہنچا دو تو وہ ہوا میں مشتعل ہو جاتی ہے اور خوب چمک کے ساتھ جلتی ہے۔ اس کے ہوا میں جلنے سے فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide)

P_4O_{10} بنتا ہے جس میں فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorous oxide) P_4O_6 کی بھی کچھ آمیزش ہوتی ہے۔ فاسفورس چونکہ بہت آسانی کے ساتھ آکسائیڈائیز (Oxidise) ہو جاتی ہے اس لئے اسے پانی کے اندر رکھنا چاہئے۔

زرد فاسفورس جب کلورین (Chlorine) برومین

(Bromine) یا آیوڈین (Iodine) کو چھوتی ہے تو معمولی پیش پر بھی ان چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس تندگی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے کہ شعلہ پیدا ہو جاتا ہے۔

نزد فاسفورس حد درجہ کی زہریلی چیز ہے۔

۳۳۸۔ سُرخ فاسفورس کے خواص۔

تجربہ ۳۳۴۔ سُرخ فاسفورس کی ایک

ڈلی لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اسے توڑ کر دیکھو اور شکست کے مقام پر غور کرو۔ اس کے بعد پانی میں اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ پھر اس کا ایک ٹکڑا تاریک کمرہ میں لے جاؤ۔ دیکھو سُرخ فاسفورس نہ متور ہوتی ہے نہ اُس سے دُخان نکلتا ہے۔

سُرخ فاسفورس (Phosphorus) ایک سُرخی مائل

بھوسے رنگ کی ٹھوس چیز ہے جس میں لوہے کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ جب ٹوٹی ہے تو شکست کے مقام پر اس طرح کے محدب فراز اور مقعر نشیب نظر آتے ہیں جس طرح گھونگولوں پر ہوتے ہیں۔

ایک زمانہ میں لوگوں کا یہ خیال تھا کہ سُرخ فاسفورس ایک نقلی چیز ہے۔ لیکن اب ثابت ہو گیا ہے کہ اس کی ساخت واضح طور پر قلعہ ازانہ ہے۔

سُرخ فاسفورس کی کثافت اضافی ۲۵۱ ہے۔ اس شکل کی فاسفورس نہ پانی میں حل ہوتی ہے نہ کاربن ڈائی سلفائیڈ میں۔ زرد فاسفورس کی طرح یہ زہریلی بھی نہیں۔

سُرخ فاسفورس خشک ہوا یا آکسیجن میں رکھی ہو تو اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ رطوبت کی موجودگی میں البتہ اُس پر اثر ہوتا ہے۔ اور وہ بہت آہستگی کے ساتھ آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتی جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سُرخ فاسفورس کو ہاتھ میں لے لینا کوئی خطرہ کی بات نہیں۔

ان خواص کا زرد فاسفورس کے خواص سے مقابلہ کرو اور دیکھو دونوں میں کیا فرق ہے۔

تجربہ ۳۳۵ — اگن چمچ میں ذرا سی سُرخ

فاسفورس لے کر بنی شعلہ پر گرم کرو۔ جب فاسفورس جلنے لگے تو اُسے استوانی میں داخل کرو اور استوانی کا منہ اگن چمچ کے قرص سے بند کر لو۔ دیکھو فاسفورس کا شعلہ جگمگا رہا ہے اور اُس کے جلنے سے سفید دُخان پیدا ہو رہا ہے جو سفوف کی شکل میں نیچے بیٹھتا جاتا ہے۔ جب شعلہ بجھ جائے تو اس سفید سفوف کو ملاحظہ کرو۔ پھر استوانی میں تھوڑا سا پانی ڈالو۔ دیکھو سفوف پانی میں حل ہو گیا اور اُس کا محلول لیتمس کے لئے ترشہ ہے۔

سُرخ فاسفورس کے جلنے سے جو سفوف بنتا ہے وہ شکل و صورت اور خواص کے اعتبار سے بعینہ اُس سفوف کا مشابہ ہے جو زرد فاسفورس کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ ترکیباً ان دونوں میں کوئی فرق نہیں۔ یعنی سُرخ فاسفورس کے جلنے سے بھی فاسفورک آکسائیڈ (P_4O_{10} (Phosphoric oxide)) بنتا ہے جس میں ذرا سی آمیزش فاسفورس آکسائیڈ (P_2O_5 (Phosphorous oxide)) کی بھی ہوتی ہے۔

سُرخ فاسفورس ہوا میں $240^\circ C$ پر تہیج کر جلتی ہے۔

زرد فاسفورس کی طرح سُرخ فاسفورس کو خیموں کے ساتھ معمولی پیش پر ترکیب نہیں کھاتی۔ اس کے ترکیب کھانے کے لئے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

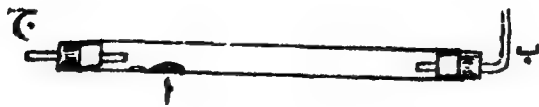
۳۳۹۔ فاسفورس کے بہروپ —

دیکھو اس وقت ہمارے سامنے دو چیزیں ہیں جن کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ اور اس پر بھی ان دونوں کو ہم فاسفورس ہی کہتے ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ دونوں چیزیں جب جلتی ہیں تو دونوں سے ایک ہی مرکب یعنی فاسفورک آکسائیڈ (P_4O_{10} (Phosphoric oxide)) پیدا ہوتا ہے۔ اور اس سے بلاشبہ ہم یہ نتیجہ قائم کر سکتے ہیں کہ یہ دونوں چیزیں فاسفورس ہی کے بہروپ ہیں۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہمارا نتیجہ کہاں تک صحیح ہے۔ یہ دونوں چیزیں اگر ایک ہی عنصر کے بہروپ ہیں تو ضرور ہے کہ ایک کو دوسرے میں تبدیل کر لینا ممکن ہو۔

سرخ فاسفورس کا استحالہ زرد فاسفورس میں

تجربہ ۳۳۶۔۔۔۔۔ شیشہ کی ایک چوڑی نلی کا چھوٹا سا ٹکڑا لے کر شکل ۱۰۳ کی طرح کاگوں اور نلیوں سے مرتب کرو۔ اور اُس کے اندر مقام ۱ پر تھوڑی سی سرخ فاسفورس رکھو۔ پھر سیدھی نلی ج کے رستے چوڑی نلی کے اندر معدنی کوئلے کی گیس داخل کرو تاکہ ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ نلی ب کے منہ پر اتھانی نلی رکھ کر اور اُس کے اندر جو گیس جمع ہو جائے اُسے شعلہ دکھا کر اس بات کا امتحان کرتے جاؤ کہ آیا ہوا کلیتہً خارج ہو چکی ہے یا نہیں۔



شکل ۱۰۳۔

فاسفورس کا بہروپ استحالہ

جب نلی کے اندر ہوا کا کوئی شائبہ نہ رہے تو
 نکاس نلی ب کے مُنہ پر ربڑ کی چھوٹی سی نلی چڑھاؤ۔
 اور اس کے دوسرے مُنہ میں شیشہ کی سلاح کا چھوٹا
 سا ٹکڑا رکھ کر نکاس نلی کو بند کر دو۔ اس کے بعد معدنی
 کوئلے کی گیس بند کر لو اور ربڑ کی نلی جدا کر لینے کے بعد
 نلی ج کا مُنہ ویسی ہی ربڑ کی نلی اور شیشہ کی سلاح سے
 خود آ بند کر لو جیسی کہ تم نے نلی ب کے مُنہ پر لگائی
 ہے۔ اس احتیاط کا لحاظ نہ ہوگا تو نلی کے اندر ہوا داخل
 ہو جائیگی۔

اب نلی کو احتیاط کے ساتھ تول لو۔ پھر نلی ج
 کے رستے دوبارہ معدنی کوئلے کی گیس داخل کرو اور اس
 بات کا خیال رکھو کہ گیس کی آمد آہستگی کے ساتھ ہو۔
 نلی ب کے ساتھ جو ربڑ کی نلی لگی ہے اُس میں سے
 شیشہ کی سلاح نکال کر اُس کی جگہ شیشہ کی چھوٹی سی
 نوکدار نلی لگاؤ۔ اور نوک پر نکلتی ہوئی گیس کو جلاؤ۔ جب
 گیس نوک کے مُنہ پر جلنے لگے تو چوڑی نلی کو مقام ۱ پر
 گرم کرو۔ حرارت کھانے سے سُرخ فاسفورس کو طیران ہوگا
 اور وہ تقریباً بے رنگ قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے
 حصہ میں جمع ہوتی جائیگی۔ جب مقام ۱ سے سب کی سب
 فاسفورس اُڑ جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور گیس کی
 آمد جاری رکھو۔ مائع کے قطرے جم کر ہلکا سا زرد رنگ

ٹھوس بن جائیگے۔ اور یہ ٹھوس معمولی زرد فاسفورس کا مشابہ ہوگا۔

جب نلی بالکل ٹھنڈی ہو جائے تو نوک پر کا شعلہ بجھا دو اور نوک کی جگہ پھر دُہی شیشہ کی سلاخ کا ٹکڑا لگا دو۔ اس کے بعد گیس کی آمد روک دو۔ اور نلی ج کاٹتے پھر اسی ریڑ کی نلی سے بند کر دو جس سے پہلے بند کیا تھا۔ اور اپنے آلہ کو دوبارہ تولو دیکھو اس کا وزن دُہی ہے جو پہلے تھا۔

اب آلہ کو دُخان گھریں رکھ کر اُس میں ہوا گزارو یہاں تک کہ اُس کے اندر گیس کی بُو باقی نہ رہے۔ اس کے بعد نلی کو تاریک کمرہ میں لے جاؤ۔ دیکھو نلی کے اندر جو فاسفورس ہے وہ معمولی زرد فاسفورس کی طرح روشنی اور دُخان دیتی ہے۔

التباہ - نلی کو دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرد اور فاسفورس

کو جلا دو۔

دیکھو معدنی کوئلے کی گیس میں رکھ کر گرم کرنے سے سُرخ فاسفورس نے زرد فاسفورس کی شکل اختیار کر لی ہے۔ معدنی کوئلے کی گیس صرف اس لئے استعمال کی گئی ہے کہ نلی کے اندر ہوا نہ رہے کیونکہ ہوا میں گرم کرنے سے فاسفورس جلنے لگتی ہے۔

تم نے یہ بھی دیکھ لیا ہے کہ دوسری مرتبہ تولنے

میں بھی آلہ کا وزن کڑھی ہے جو پہلی مرتبہ تولنے میں تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ زرد فاسفورس کی شکل اختیار کرنے میں سُرخ فاسفورس کے وزن میں نہ کچھ نقصان ہوا ہے نہ کچھ اضافہ۔ پھر کیا یہ امر یقینی نہیں کہ سُرخ فاسفورس اور زرد فاسفورس دونوں ایک ہی عنصر کے بہرہ ہیں۔

زرد فاسفورس کا استحالة سُرخ فاسفورس میں

تجربہ نمبر ۳۳۷ — ایک چھوٹی سی گول پینڈے کی مضبوط صراحی میں ہٹاؤ کے قاعدہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھرو۔ پھر اُس میں زرد فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھو اور صراحی کے مُنہ میں چست کاگ لگا کر ٹانگ کو اُس کی گردن کے ساتھ باندھ دو۔ اس کے بعد صراحی کو یون جنٹر میں رکھ کر یون جنٹر کو اس انداز سے گرم کرو کہ اُس کے اندر ہوا کی تپش کچھ دیر تک ۲۴۰-۲۵۰ درجہ پر قائم رہے۔ فاسفورس کا رنگ بالآہستگی سُرخ ہوتا جائیگا۔ جب تغیر مکمل ہو جائے تو صراحی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر فاسفورس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل کرنے کی کوشش کرو۔

زرد فاسفورس کو نمونہ کے طور پر سُرخ فاسفورس میں تبدیل کرنے کا سب سے سادہ طریقہ یہ ہے کہ پیالی میں زرد فاسفورس رکھ کر پیالی کو پانی پر تیرا دیا جائے اور

پیالی کے اوپر شیشہ کا فالوس رکھ کر فاسفورس کو جلایا جائے۔
جلنے کے بعد پیالی میں جو ثقل رہ جائیگا وہ سُرخ فاسفورس
کی شکل میں ہوگا۔

جس تیش پر زرد فاسفورس، سُرخ فاسفورس میں
تبدیل ہوتی ہے وہ تقریباً ۲۴۰۔۲۵۰ ہر ہے۔ اس تغیر
کا عکس ۲۵۰ ہر پر ظہور میں آتا ہے بشرطیکہ ہوا موجود
نہ ہو۔ ہوا کی موجودگی میں جیسا کہ ہم پہلے بتا چکے ہیں سُرخ
فاسفورس ۲۶۰ ہر پر جل اُٹھتی ہے۔

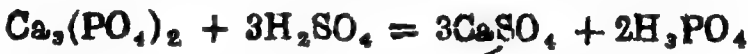
۳۴۔ فاسفورس کا وقوع — آزاد

فاسفورس قدرتی طور پر نہ سُرخ رنگ میں ملتی ہے نہ زرد
رنگ میں۔ یہ عنصر زیادہ ترکیبیٹم فاسفیٹ (Calcium phosphate)
 $Ca_3(PO_4)_2$ سے حاصل ہوتا ہے اور یہ مرکب دنیا میں بہت
عام ہے۔ چنانچہ وہ ہڈی کا ایک ضروری جز ہے۔ اور اہیٹائٹ
(Apatite) اور سومبررائٹ (Sombrierite) میں بھی پایا
جاتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں۔

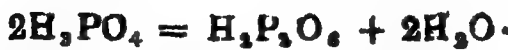
تھوری تھوری سی مقداروں میں فاسفیٹس
(Phosphates) کا وجود روئے زمین پر بہت عام ہے۔
چنانچہ تمام زرخیز زمینوں میں ان کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود
ہوتی ہے۔ وہاں سے یہ مرکب، نباتات کے وجود میں جاتے
ہیں اور پھر نباتات کے وجود سے حیوانات کے وجود میں
منتقل ہو جاتے ہیں۔

۳۴۱۔ زرد فاسفورس کی تیاری —

فاسفورس تیار کرنے کے لئے سب سے پہلے ہڈیوں کی خشک نشید سے ہڈی کی راکھ حاصل کرتے ہیں۔ پھر اس کے بعد سب سے پہلا کام یہ ہوتا ہے کہ ہڈی کی راکھ اور سلفیورک ٹریشہ میں تعامل کرایا جاتا ہے۔ اس تعامل میں مساوات ذیل کے مطابق دوئیلی تحلیل حادث ہوتی ہے:-

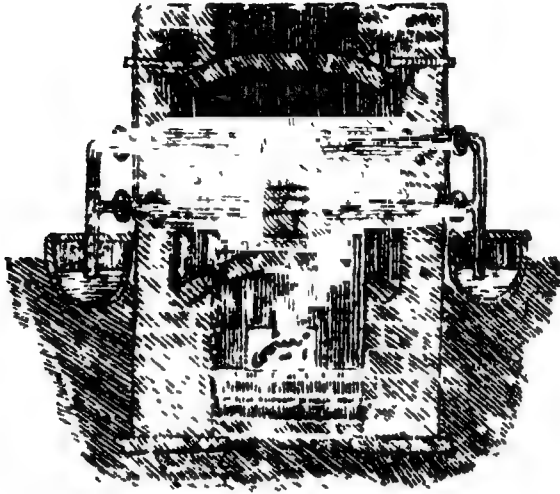
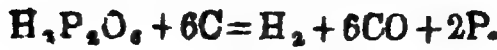


جب یہ تحلیل مکمل ہو جاتی ہے تو اس تحلیل کے حاصل کو کوئلوں کی مدد سے تقطیر کر لیتے ہیں۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) رسوب کے طور پر کوئلوں میں اٹک کر رہ جاتا ہے اور فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ آگے نکل جاتا ہے۔ اس کے بعد مقطر مائع کو مرزکنز کرتے ہیں۔ پھر اس میں کوئلہ ملا کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ خشک ہو جائے۔ اس عمل سے فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ پانی کا کچھ حصہ کھو کر میٹافاسفورک ($\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$ Metaphosphoric) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



آخر میں اس گھنڈی دار حاصل کو مٹی کے قریبیقوں میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ وہ عین سُرخ ہو جاتا ہے۔ قریبیق آگ کے اوپر سلسلہ وار (شکل ۱۰۴) انقار کئے جاتے ہیں۔ اس موقع پر جو تغیر ظہور میں آتا ہے

اُس کی مساوات حسب ذیل ہے :-



شکل ۱۰۴

زرد فاسفورس کی صنعتی تیاری

ہر قریبیک کے مُنہ میں ایک لوہے کی نلی لگی رہتی ہے جسے قریبیک کے مُنہ میں رکھ کر گل حکمت کر دیتے ہیں۔ نلی زاویہ قائمہ پر مڑی ہوتی ہے اور اُس کا آزاد رہرا پانی میں ڈوبا رہتا ہے۔ قریبیقوں میں جو فاسفورس (Phosphorus) کے بخار اُٹھتے ہیں وہ اس تدبیر سے ہوا کو چھونے نہیں پاتے اور پانی میں پہنچ کر بستگی میں آ جاتے ہیں۔ پانی کی پیش آتی بلند ہو جاتی ہے کہ اُس کے اندر فاسفورس ملیع کی حالت میں رہتا ہے۔ اس لئے اُسے یہاں سے بہا کر یا چمچ سے نکال کر

دوسرے برتن میں لے جانا کچھ مشکل نہیں ہوتا۔
 پھر پانی کے اندر دوبارہ بگھلا کر اور سابر چمڑے
 یا کبرچ میں سے تقطیر کر کے صاف کر لیتے ہیں۔ اس
 عمل سے معلق مادہ جدا ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد
 فاسفورس کی لمبی لمبی ڈلیاں بنا لیتے ہیں۔
 ہڈی کی راکھ سے فاسفورس نکالنے کا ایک برقی
 قاعدہ بھی ہے جو حال میں وضع ہوا ہے۔ اس میں
 ہڈی کی راکھ اور کوئلے کو خوب ملا لیتے ہیں۔ پھر اس
 آمیزہ میں کچھ اور چیزیں بھی ملا تے ہیں جو ہڈی کی راکھ
 کو بگھلانے میں مدد دیتی ہیں۔ اس کے بعد اس آمیزہ
 کو حرارت پہنچا کر بلند تپش پر پہنچا دیتے ہیں اور اس
 کے بعد اُسے برقی بھٹی میں داخل کرتے ہیں۔ یہ بھٹی
 ایک لوہے کا صندوق ہے جس کے اندر اینٹیں لگی ہوتی
 ہیں اور اُس کے پہلوؤں میں کاربن کے دو بڑے بڑے
 برقیے ہوتے ہیں جو ایک طاقتور ڈینامو (Dynamo) کے
 قطبوں کے ساتھ ملے رہتے ہیں۔ جب برقی رو گزرتی
 ہے تو آمیزہ مذکور کی تپش اور بلند ہو جاتی ہے۔ اس تپش
 پر ہڈی کی راکھ اور کوئلے میں تعامل ہوتا ہے اور
 فاسفورس آزاد ہو جاتی ہے۔ پھر آزاد شدہ فاسفورس
 ایک ٹل میں سے کشید ہوتی جاتی ہے اور اوپر کی تقریر
 میں جو قاعدہ بیان ہوا ہے اُس قاعدہ سے جمالی

جاتی ہے۔

۳۴۲۔ سُرخ فاسفورس کی تیاری —

وسیع پیمانہ پر سُرخ فاسفورس کے تیار کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ زرد فاسفورس کو پٹیلے ہوئے لوہے کے برتنوں میں رکھ کر یہاں تک حرارت پہنچاتے ہیں کہ اُس کی تپش ۲۵۰° حر پر پہنچ جاتی ہے۔ یہ ضروری ہے کہ حرارت پہنچانے سے پہلے لوہے کے برتنوں سے ہوا خارج کر لی جائے۔ جب تغیر ختم ہو جاتا ہے تو زرد فاسفورس کا جو حصہ تغیر سے بچ رہا ہے اُس کو جدا کرنے کے لئے کاوی سوڈے کا محلول ڈالتے ہیں۔ زرد فاسفورس جوش دینے سے کاوی سوڈے کے محلول میں حل ہو جاتی ہے اور سُرخ فاسفورس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

۳۴۳۔ معمولی دیا سلائی — دیا سلائی

کے سرے پر زرد فاسفورس اور بعض اور چیزیں [مثلاً لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate)] کا آمیزہ ہوتا ہے۔ یہ چیزیں بہت جلد آکسیجن دے دیتی ہیں اور اس سے فاسفورس کے جلنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔

محفوظ دیا سلائیوں کے سروں پر فاسفورس نہیں ہوتا۔

صرف پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور $KClO_3$ اور اینٹیمونی سلفائیڈ (Antimony sulphide) Sb_2S_3 کا آمیزہ لگایا

جاتا ہے۔ اس میں جلنے والی چیز گندک ہے۔ اس قسم کی دیا سلائی کو جلانے کے لئے خاص طور پر ٹیڈر کی ہوئی سطح پر رگڑنا پڑتا ہے۔ اس سطح پر سُرخ فاسفورس ہر شیشہ کا سفوف ملا کر مل دیا ہوتا ہے۔

دیا سلائی معمولی ہو یا محفوظ دونوں صورتوں میں کیمیائی تعامل کو ترقی دینے اور فاسفورس کو مشتعل کرنے کے لئے جو حرارت درکار ہے وہ دیا سلائی کو کھردری سطح پر رگڑنے سے حاصل ہوتی ہے۔

فاسفورس ٹرائی بائیڈ رائیڈ یا فاسفین

Phosphorus Trihydride

or

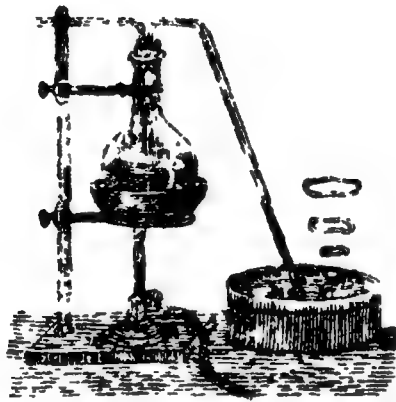
Phosphine

PH_3

۳۴۴۔ فاسفین کی تیاری — فاسفورس

کے مرکبات میں یہ گیس، نائٹروجن کے مرکب امونیا (Ammonia) کا جواب ہے۔ زرد فاسفورس کو ضراحی میں کادی سوڈے کے محلول کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے یہ گیس حاصل ہوتی ہے۔ لیکن جب اس قاعدہ سے یہ گیس تیار

کی جاتی ہے تو وہ ہوا میں آکر خود بخود شعل ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ فاسفین (Phosphine) ساتھ بائیڈروجن اور فاسفورس۔ ایک اور مرکب یعنی ہالوجن بائیڈرائیڈ (P.H. Hydride) کی بھی تقریبی سی مقدار بن جاتی ہے۔ یہ مرکب ہوا کو چھو کر فوراً مشتعل ہو جاتا ہے۔



شکل ۱۰۵
فاسفین کی تیاری

صراحی کے اندر اگر ہوا موجود ہو تو ظاہر ہے کہ گیس صراحی کے اندر ہی بھڑک اٹھیں گی۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس بات کی پیش بندی کے لئے صراحی کو گرم کرنے سے پہلے تمام آلودگی کے اندر ہوا کی بجائے معدنی کوئلے کی گیس بھر دی جائے۔ جیسا کہ شکل ۱۰۵ میں دکھایا گیا ہے اس گیس کی تیاری میں آلودگی کی نکاس نلی کا آزاد سرا پانی میں ڈوبا رہتا ہے۔ اور گیس کے ہر بلبلے کا یہ حال ہوتا ہے کہ جب وہ پانی کی سطح پر پہنچ کر ہوا کو چھوتا ہے تو فوراً بھڑک اٹھتا ہے۔

اور اس سے سفید دُخان کا حلقہ بن جاتا ہے۔ یہ سفید دُخان فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔
 فاسفین (Phosphine) کی پیدائش جس تعامل کا نتیجہ ہے اسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



سوڈیم ہائیڈرو فاسفائیڈ

کیلسیم فاسفائیڈ (Calcium phosphide) کو اگر پانی میں ڈالا جائے تو ان دونوں کے تعامل سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی فاسفورس کے ذریعہ ہائیڈرائڈ (Hydride) کی بھی اچھی خاصی مقدار بن جاتی ہے۔

کیلسیم فاسفائیڈ (Calcium phosphide) 'چوئے' اور فاسفورس کو بند کٹھالی میں رکھ کر گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ خالص فاسفین (Phosphine) اس طرح حاصل ہو سکتی ہے کہ فاسفونیم آئیوڈائیڈ (Phosphonium iodide) کو کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کے ساتھ گرم کیا جائے۔ یہ تعامل بعینہ اُس تعامل کا مشابہ ہے جو امونیا (Ammonia) کی تیاری میں کام دیتا ہے :-



اس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی وہ چونکہ ایلے ہائیڈرائڈ (Hydride) سے پاک ہوتی ہے اس لئے وہ

ہوا میں آکر خود بخود مشتعل نہیں ہوتی۔

۳۴۵۔ فاسفین کے خواص — یہ ایک

بے رنگ گیس ہے جو (-۹۰°) مر پر پہنچ کر ہتکی میں آتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل بہت خفیف ہے۔ اس کی بو تیز اور لہسن کی مشابہ ہوتی ہے۔ بو کی تیزی کا یہ حال ہے کہ گیس کی ذرا سی مقدار موجود ہو تو اس حالت میں بھی اس کی بو صاف محسوس ہو جاتی ہے۔ یہ حد دہرہ کی زہریلی گیس ہے۔ اگر دیگر ہائیڈرائڈز (Hydrides) کی آئینش سے پاک ہو تو ہوا میں معمولی تپش پر مشتعل نہیں ہوتی۔ حرارت کے عمل سے تحلیل ہو کر اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتی ہے۔ اور اس اعتبار سے اپنے ماثل مرکب 'امونیا' (Ammonia) کے مقابلہ میں زیادہ غیر قائم ہے۔ جس طرح 'امونیا' لوہجن ٹریشوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر 'امونیم کلورائیڈ' (Ammonium chloride) 'امونیم بروائیڈ' (Ammonium bromide) وغیرہ بنا دیتی ہے اسی طرح فاسفین (Phosphine) بھی ان ٹریشوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر اسی قسم کے مرکب پیدا کر دیتی ہے۔ مثلاً جب ہائیڈرائیوڈک (Hydriodic) ترشہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو فاسفونیم آئیوڈائیڈ (Phosphonium iodide) بنتا ہے :-



فاسفورکسائیڈ یا فاسفورس پینٹاکسائیڈ

Phosphoric oxide

or

Phosphorus Pentoxide

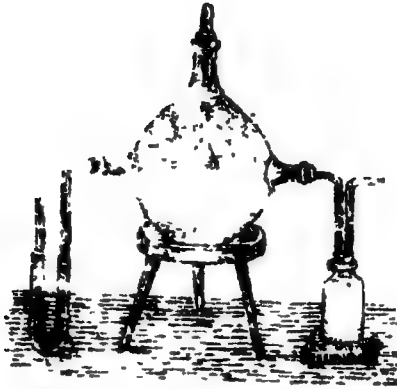


۳۴۴۔ فاسفورس پینٹاکسائیڈ کی تیاری —

فاسفورس جب بہت سی ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں اصلی چیز یہی مرکب ہے۔ اس کی اچھی خاصی مقدار فاسفورس کو ذیل کے قاعدہ سے جلا کر تیار کر سکتے ہیں۔

جیسا کہ شکل ۱۰۶ میں دکھایا گیا ہے شیشہ کا ایک بڑا سا گول برتن لو۔ اس برتن کے دو پہلوؤں میں ایک ایک نلی ہے۔ ان میں سے ایک کے رستے خشک ہوا برتن کے اندر داخل ہوتی ہے۔ ہوا کو خشک کرنے کے لئے اس نلی کے ساتھ ایک لانا تلی لگا دی گئی ہے جس کے اندر بھنا ہوا کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride)

رکھا ہے۔ دوسرے پہلو میں جو تلی سہے اُس کے رستے



شکل ۱۰۶
فاسفورک آکسائیڈ کی تیاری

دُخان نکلنے کا انتظام کیا جاتا ہے۔ دُخان کو سنبھالنے کے لئے اس نلی کے ساتھ ایک بوتل جوڑ دی گئی ہے۔ فاسفورس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا تقطیری کاغذ سے خشک کر کے گردن کے رستے اس برتن کے اندر داخل کرو۔ فاسفورس کا ٹکڑا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک چھوٹے سے برتن میں رکھ لینا چاہئے۔ اس ٹکڑے کو جلا کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اسی طرح یکے بعد دیگرے اور ٹکڑے رکھتے جاؤ یہاں تک کہ آکسائیڈ کی کافی مقدار تیار ہو جائے۔ پہلے ٹکڑے کو گرم تار سے چھو کر جلاتا چاہئے۔ پھر اس کے بعد برتن اتنا گرم ہو جائیگا کہ بعد کے ٹکڑے اس کے اندر پڑتے ہی بھڑک اٹھیں گے۔

اس طرح جو فاسفورس پینٹا آکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide) تیار کیا جاتا ہے اُس میں ذرا سی مقدار فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) کی بھی ہوتی ہے۔ اس کو آکسائیڈ کی آمیزش سے پاک کرنے کے لئے پینٹا آکسائیڈ کو آکسیجن کے ساتھ ملا کر پلاٹینم (Platinum) کے باریک سفوف پر سے گزارنا چاہئے۔ اور پلاٹینم کے سفوف کو نرم نرم آبیج دیتے جانا چاہئے (سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تیاری کا اس سے مقابلہ کرو)۔

۳۴۔ فاسفورک آکسائیڈ کے خواص —

تجربہ ۳۲۸ — تھوڑا سا فاسفورک آکسائیڈ

(Phosphoric Oxide) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا ذرا سا حصہ ہوا میں کھلا رکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر تھوڑا سا فاسفورک آکسائیڈ پیالی کے اندر پانی میں ڈالو اور تعال پر غور کرو۔ لیمس سے اس پانی کا امتحان کرو۔ پھر اسے یہاں تک تبخیر کرو کہ اس کے باقی کئے حجم میں مزید کمی کا پیدا ہونا رک جائے۔ دیکھو تبخیری برتن میں ایک گارٹھا سا مایع رہ گیا ہے۔

فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) ایک نقلی

سفید سفوف ہے جو مہلوب ہوا کو چھوتا ہے تو اُس کی رطوبت کو جذب کر لیتا ہے اور نمناک ہو جاتا ہے۔ جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو پانی کے ساتھ ترکیب

کہا جاتا ہے اور ترکیب کھاتے وقت "سائیں سائیں" کی
آواز نکلتی ہے۔ اس ترکیب کا نتیجہ میٹافاسفورک
(Metaphosphoric) ترشہ کی پیداوار ہے:-

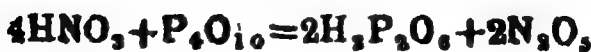
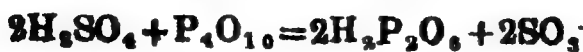


اس مائع کو تبخیر کرو تو میٹافاسفورک (Metaphosphoric)
ترشہ اور پانی لے کر آرتھو فاسفورک (Orthophosphoric) ترشہ
H₃PO₄ میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



تجربہ بالا میں جو شربت ناقوام کا مائع حاصل ہوا ہے
وہ اسی ترشہ پر مشتمل ہے۔

فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) کو پانی سے
بہت اُلفت ہے۔ اور اس کی یہ خاصیت گیہوں کے
خشک کرنے کے لئے بڑے کام کی چیز ہے۔ پانی کے
ساتھ اس مرکب کی اُلفت یہاں تک بڑھی ہوئی ہے کہ
اسے اگر ترشوں کے ساتھ چھوٹا ہوا رکھ دو تو اکثر اُن کے
وجود سے بھی آبی اجزاء کو جذب کر لیتا ہے اور اُن کے
اینہائیڈرائیڈز (Anhydrides) باقی رہ جاتے ہیں:-



اسی طرح یہ آکسائیڈ (Oxide) لکڑی کاغذ اور بہت سی
نایمائی چیزوں کو بھی اپنے ناپسندگاہ عمل سے کجلا دیتا ہے۔

آرتھو فاسفورک ٹریشہ

Orthophosphoric acid

یا معمولی فاسفورک ٹریشہ



۳۲۸۔ آرتھو فاسفورک ٹریشہ کی تیاری — جیسا کہ

اوپر بیان ہو چکا ہے آرتھو فاسفورک (Orthophosphoric) ٹریشہ فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) کو پانی میں حل کر کے اور محلول کو جوش دے کر تیار کیا جاتا ہے۔
سرخ فاسفورس کو نائٹریک (Nitric) ٹریشہ سے آکسائیڈائزر (Oxidise) کرو تو اس طرح بھی یہ ٹریشہ تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۲۹ — بڑے سے قریب میں

۱۰ گرام کے قریب سرخ فاسفورس رکھو اور اس کے اوپر ایسا "نٹریک" (Nitric) ٹریشہ ڈالو کہ فاسفورس ڈھک جائے۔ پھر قریب کو دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرو۔ سرخ فاسفورس رفتہ رفتہ حل ہوتی جائیگی اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen Peroxide) کا لال لال دُخان نکلیگا۔ اس

تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



جب تمام فاسفورس غائب ہو جائے تو مائع کو چینی کی پیالی میں ڈالو اور یہاں تک تجخیر کرو کہ تھوڑا سا رہ جائے۔ پھر اس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ٹریشہ اور ڈالو اور دوبارہ تجخیر کرو۔ یہ عمل یہاں تک جاری رکھو کہ لال لال ڈھان کی پیدائش بند ہو جائے۔ اس ڈھان کی پیدائش کا بند ہو جانا اس امر کی دلیل ہے کہ ابتدا میں جو تھوڑا سا فاسفورس (Phosphorous) ٹریشہ H_3PO_3 بن رہا ہے وہ بھی آکسائیڈیز (Oxidise) ہو کر فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ میں تبدیل ہو گیا ہے۔ جب لال ڈھان کا نکلنا بند ہو جائے تو تجخیر کے عمل کو یہاں تک جاری رکھو کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کے ڈھان کا نکلنا بھی بند ہو جائے۔ پھر جو گاڑھا سا ثفل باقی رہ جائے اسے ٹھنڈی جگہ میں رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد بے رنگ قلیں بننے لگیں گی۔

۳۴۹۔ خواص — فاسفورک (Phosphoric)

ٹریشہ ایک بے رنگ، نیکر، قلب دار، ٹھوس ہے جو ۴۴° م پر پگھلتا ہے۔ اس کی قلیں سخت، معین نما منشوروں کی شکل پر ہوتی ہیں۔

یہ ٹریشہ تر اساسی ٹریشہ ہے۔ اس کی بائیڈروجن

کے تینوں جوہروں کو دھاتیں ہٹا سکتی ہیں۔ اس سے
نما ہر ہے کہ اس ٹریشہ سے نمکوں کے تین سلسلے پیدا
ہوتے ہیں۔ مثلاً دھاتی سوڈیم کے ساتھ اس کے تین
نمک بنتے ہیں اور یہ تینوں معلوم ہیں :-

NaH_2PO_4	{	سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ Sodium dihydrogen Phosphate
Na_2HPO_4	{	ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ Disodium hydrogen Phosphate
Na_3PO_4	{	ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ Trisodium Phosphate

فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ کو جب خوب گرم کیا
جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور اُس کے ہر دو
سالموں کے باقیا باہم ترکیب کھا کر ایک نیا ٹریشہ بنا دیتے
ہیں۔ جسے پائیرو فاسفورک (Pyrophosphoric)
ٹریشہ $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ کہتے ہیں :-

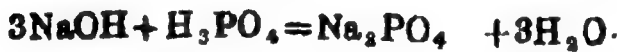
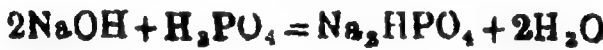
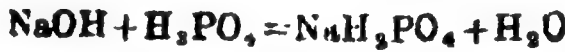


سرخ حرارت پر پہنچ کر پائیرو فاسفورک
(Pyrophosphoric) ٹریشہ پانی کا ایک سالمہ چھوڑ دیتا
ہے اور میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹریشہ $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$
میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



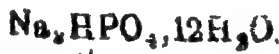
۳۵۰۔ فاسفیٹس ————— امونیم اور قلعوی

دھاتوں (سوڈیم پوسائیٹم) کے فاسفیٹس (Phosphates) پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ یہ نمک فاسفورک ترشہ میں قلعوی ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) ڈھا کر تیار کئے جاتے ہیں۔ نمک کی نوعیت قلعی کی مقدار پر موقوف ہوتی ہے۔ یعنی قلعی کی مقدار اگر کافی ہو تو اُس کی دھات ترشے کی ہائیڈروجن کے تینوں جوہروں کی جگہ لے لیتی ہے۔ اور اگر قلعی کی مقدار نا کافی ہو تو اُس کی دھات اپنی مقدار کے موافق صرف ایک یا دو جوہروں کی جگہ لیتی ہے مثلاً:-

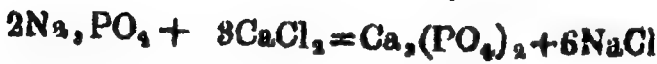


طبعی نمک Na_3PO_4 نہایت واضح طور پر قلعوی تعامل کرتا ہے۔ ترشی نمکوں میں سے ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen Phosphate) خفیف سا قلعوی تعامل کرتا ہے اور تیسرا نمک یعنی سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ (Sodium dihydrogen Phosphate) ایٹس پر ترشی عمل کرتا ہے۔ معمولی طور پر جو نمک سوڈیم فاسفیٹ کے نام سے مشہور ہے وہ حقیقت میں ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ Na_2HPO_4 ہے۔ یہ نمک ذیل کے طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے:-

تجربہ ۲۴۔ — فاسفورک (Phosphoric) تریشہ کے
 ڈیل میں کادی سوڈے کا اتنا محلول ڈالو کہ مائع بقیہ کے
 لئے واضح طور پر قلعوی ہو جائے۔ پھر اس مائع کو تبخیر کر دو
 یہاں تک کہ اُس کی تھوڑی سی مقدار باقی رہ جائے۔ اس کے
 بعد اسے قضا ہوئے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر اس میں قلعیں
 بننے لگیں گی۔ ان قلعوں کی ترکیب حسب ضابطہ ذیل ہے :-



باقی تمام دھاتوں کے طبعی فاسفیٹس (Phosphates) تقریباً سب
 کے سب پانی میں نامی پذیر ہیں لیکن ہلکے ہوئے معدنی ترشوں
 میں حل ہو جاتے ہیں۔ یہ فاسفیٹس (Phosphates) چونکہ پانی میں حل
 نہیں ہوتے اس لئے جس دھات کا فاسفیٹ (Phosphate) تیار کرنا
 ہو اس کے کسی قابل حل نمک کے محلول میں کسی قلعوی دھات کے
 فاسفیٹ کا آبی محلول ملا دو تو مطلوبہ فاسفیٹ رسوب کی شکل
 میں جدا ہو جاتا ہے :-



کیلیم فاسفیٹ
 رسوب



فلور فاسفیٹ
 رسوب

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

فاسفورس کے کلورائیڈز

فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ

Phosphorus Trichloride

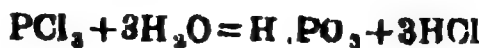
PCl_3

۳۵۱۔ تیاری — یہ مرکب، ٹمبھ فاسفورس کو شیشہ کے قریبیق میں گرم کرنے اور اُس پر ڈسٹیک سکھ میں گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) کشید ہو جاتا ہے اور پانی میں رکھی ہوئی خُصائی کے ذریعہ جمن ہوتا جاتا ہے۔



خواص — فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ

(Phosphorous trichloride) ایک بے رنگ اور سراج اسیلان مائع ہے جو ۷۶° حر پر گھولتا ہے۔ پانی اسے تحلیل کر دیتا ہے اور اس تحلیل سے فاسفورس (Phosphorous) ترشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن جاتا ہے۔



فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride)

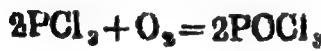
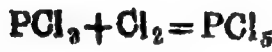
کلورین کے ساتھ براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور فاسفورس

پینٹاکلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) بنا دیتا ہے۔

گرم کرنے سے آکسیجن کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور

فاسفورس آکسی کلورائیڈ (Phosphorus oxychloride) $POCl_3$

پیدا کرتا ہے:-



فاسفورس پینٹاکلورائیڈ

Phosphorus Pentachloride



۳۵۲- تیاری — فاسفورس پینٹاکلورائیڈ، صراحی

کے اندر رکھے ہوئے فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ میں کلورین گزارنے

سے تیار ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے کشادہ یکاس نلی

استعمال کرنی چاہئے تاکہ اُس کا منہ ٹھوس پینٹاکلورائیڈ سے

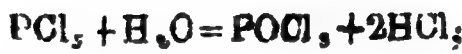
بند نہ ہونے پائے:-



خواص — فاسفورس پینٹاکلورائیڈ

(Phosphorus Pentachloride) لکے سے زرد رنگ کا

ٹھوس ہے جو ۱۶۸°C کی تپش پر پہنچ کر مائع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر براہ راست بخار بن جاتا ہے۔ اس وقت وہ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) اور کلورین میں جزء تحلیل بھی ہو جاتا ہے۔ اس میں اگر تمحوڑا سا پانی ملا یا جائے تو فاسفورس آکسی کلورائیڈ (Phosphorus oxychloride) $POCl_3$ پیدا کرتا ہے۔



اور اگر بھت سا پانی ملا جائے تو فاسفورس آکسی کلورائیڈ اور فاسفورس نیٹراکلورائیڈ دونوں پانی میں حل ہو کر فاسفورک (Phosphoric) ترشہ بنا دیتے ہیں:-



بائیوسفل کے متعلق سوالات

۱۔ زرد فاسفورس کے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۲۔ زرد فاسفورس اور سُرخ فاسفورس کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔ فاسفورس کے ان دونوں بہروپوں کے کیمیائی خواص میں کیا فرق ہے؟

۳۔ ٹہری کی لاکھ سے فاسفورس کس طرح نکالی جاتی

ہے ؟

۴۔ تسخ فاسفورس وسیع پیمانہ پر کس طرح تیار کی جاتی ہے ؟ دارالتجربہ میں اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے ؟ فاسفورس کا یہ بہروپ کن حالتوں میں زرد فاسفورس میں تبدیل ہو جاتا ہے ؟

۵۔ فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide)

کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی ؟ نتائج کی بھی توضیح کرتے جاؤ۔

(۱) فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide)

پانی میں ڈالا جائے۔

(ب) اُسے جو طبع حاصل ہو اُس میں پھلا لٹمس ڈالا جائے۔

۶۔ ذیل کی چیزوں پر فاسفورس پینٹاکسائیڈ کیا عمل کرتا ہے ؟

(۱) سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ۔

(ب) نائٹریک (Nitrio) ٹرٹھ۔

(ج) لکڑی۔

(۱) اور (ب) کے متعلق مساواتیں بھی لکھو۔

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

زرد فاسفورس اور سُرخ فاسفورس ایک ہی عنصر کے
ہیروپ ہیں ؟

۸۔ خالص فاسفین (Phosphine) تیار کرنے کا کیا
طریقہ ہے ؟ اس مرکب کے خواص کا آمونیا (Ammonia) کے
خواص سے مقابلہ کرو۔

۹۔ فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride)

اور فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) پر
پانی کیا عمل کرتا ہے ؟ اپنے جواب کو مساواتوں سے واضح کرو۔

۱۰۔ فاسفورس سے فاسفورک (Phosphoric) تُرشہ
تیار کرنے کا قاعدہ بالتفصیل بیان کرو۔

۱۱۔ اس چیز کو ضابطہ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر
کیا جاتا ہے اس کی قلکیں تم کس طرح تیار کرو گے ؟
اس چیز کا کیا نام ہے ؟

۱۲۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ آرتھو فاسفورک
(Orthophosphoric) تُرشہ تیز اسامی تُرشہ ہے تو اس
سے ہمارا کیا مطلب ہوتا ہے ؟ چند ایسے فاسفیٹس
(Phosphates) کے نام اور ضابطے لکھو جو پانی میں حل پذیر
ہیں۔

۱۳۔ فاسفورس کے کلورائیڈز (Chlorides) کی
تیاری کے قاعدے بیان کرو۔

۱۴۔ ۵۰ گرام کادی سوڈا ۲۵ و ۱۱ گرام آرتھو فاسفورک

(Orthophosphoric) ترشہ میں رٹایا گیا ہے۔ اس سے
کوئی نمک بنیگا اور کتنا بنیگا؟

۲۳ = Na

۱۶ = O

۱ = H

۳۱ = P



تیسویں فصل

سیک

Silica

 SiO_2

۳۵۳۔ بلیکا کا وقوع

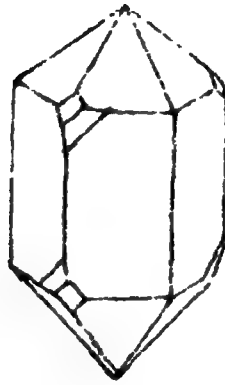
تحریر ۳۴۱ — بلور اور حقیق کے

نمونے کر ان کا امتحان کر د۔ دیکھو بلور کی قلبیں سرشت
 کی ہیں۔ چتقاق قلبدار معلوم نہیں ہوتا۔ دونوں کو چاقو سے
 کھرچ کر دیکھو۔ پھر ان دونوں سے غیشہ کو کھرچو۔

بُور اور چٹاق دونوں سیلیکا (Silica) کی ترکیبیں

ہیں جسے ضابطہ SiO_2 سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ سیلیکا روئے زمین پر بہت عام ہے اور مختلف شکلوں میں ملتا ہے جن میں دو شکلیں یعنی گاربیٹس اور ترملا قلمدار ہیں۔ گاربیٹس کی قلیں شش پہلو منشوروں کی شکل پر مبنی ہیں جن کے دونوں سروں پر شش پہلو مینار (شکل نمبر ۱) ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر کلم کا صرف ایک ہی سرا تیار ہوتا،

دوسرا حصہ: شیمیائی فعل، ”رحم“ میں دبا رہتا ہے۔ ترلے کی



شکل ۱۰۱

تکلیں شش پہلو قوسوں کی شکل پر ہوتی ہیں۔

بے رنگ گار پتھر کو پور کہتے ہیں۔ لیکن گار پتھر عموماً رنگدار ہوتا ہے اور اس کے مختلف نمونوں کے رنگ مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً نیلے، دھندلا گار اور گلابی گار۔

دود یا پتھر، سیلیکا کی نقلی شکل ہے۔ اور حقائق، یشب، اور کلیدونی، نقلی سیلیکا (Silica) اور اس کی

بعض بعض قلمدار شکلوں کا آمیزہ ہیں۔ ریتلا پتھر، گار پتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ گار پتھر کے دانے قلمدار چٹانوں مثلاً رنگ، خارا وغیرہ کے ٹوٹنے پھوٹنے سے پیدا ہوتے ہیں۔

اور پتھر نیک آکسائیڈ (Ferric oxide) گیسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) یا نقلی سیلیکا (Silica) کی مدد سے

باہم جڑ جاتے ہیں اور اس طرح ریتیلیا پتھر بنا دیتے ہیں۔ ریت بیشتر گار پتھر ہی کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہے اور ریتیلے پتھر کے ٹوٹنے پھوٹنے سے بنتی ہے۔ اور کبھی کبھی براہ راست ان چٹانوں اور پتھروں سے بھی بن جاتی ہے جو خود ریتیلے پتھر کا ماند ہیں۔

سیلیکا (Silica) سیلیکیٹس (Silicates)

کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے جو سیلیکا اور دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔

زمین کے قشر کا بہت بڑا حصہ ان ہی سیلیکیٹس (Silicates) پر مشتمل ہے۔ مثلاً چینی اور سلیٹ، ایلمینیم سیلیکیٹ (Aluminium silicate) ہیں۔ اور معدن سرپنٹائن

(Serpentine) اور معدن آرتھو کلاز فیلسپار

(Orthoclase felspar) میگنیشیم سیلیکیٹ (Magnesium

Silicate) اور پوٹاشیم اور ایلمینیم کے دوئے

سیلیکیٹس (Silicates) کی ترکیب سے پیدا ہوتے ہیں۔

عنصر سیلیکن (Silicon) آزادی کی حالت میں نہیں

ملتا۔ اور اسے مرکبات سے جدا کر لینا بھی آسان نہیں۔

نتیجہ اس کا یہ ہے کہ قشر زمین کی ترکیب میں ایک چوتھائی

حصہ اس عنصر کا ہے اور اس پر بھی اس عنصر کی کمیابی کا یہ

عالم ہے کہ کیمیائی دارالتجربہ میں بھی شاذ و نادر ہے۔

۳۵۴۔ سلیکا کے خواص ————— خالص

قلمی شکل میں یہ ایک چکدار شفاف عنصر ہے جو اتنا سخت ہوتا ہے کہ شیشہ کو بہت جلد گھس لیتا ہے۔ اور چاقو سے اس پر خراش کر لینا ممکن نہیں ہوتا۔ چنانچہ بلور کا یہی حال ہے۔

تجربہ ۳۲۲ ————— تھوڑی سی سفید ریت

پانی میں ملا کر پانی کو کچھ دیر تک جوش دو۔ پھر تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ یہی تجربہ پانی کی بجائے یکے بعد دیگرے ہلکایا ہوا ہائیڈرو کلورک ٹرشہ، طاقتور ہائیڈرو کلورک ٹرشہ، اور کاوی سوڈے کا محلول، ملا کر دہراؤ۔ دیکھو تبخیر کے عمل سے خشک کر دینے پر کسی حالت میں کوئی نقل بھی رہتا ہے۔

اس تجربہ سے تم دیکھو گے کہ ریت نہ پانی میں حل ہوتی ہے نہ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ٹرشہ میں اور نہ کاوی سوڈے کے

محلول میں۔ اسی طرح وہ ہائیڈرو فلورک (Hydrofluoric) ٹرشہ (دیکھو صفحہ ۳۵۱) کے سوا باقی ٹرشوں اور قلیوں میں بھی ناقابل حل ہے۔ یہ خاصیت کچھ ریت ہی سے مخصوص نہیں۔ سلیکا کی تمام نابیدہ شکلوں کا یہی حال ہے۔ ہاں، نقل صا سلیکا

لے جب ہائیڈرو کلورک ٹرشہ استعمال کیا جاتا ہے تو تبخیر کے بعد ذرا سا نقل حل ہوتا ہے۔ لیکن یہ نقل اُن ٹلوں پر مشتمل ہے جو ریت کے اجزاء کو چھوڑنے میں کام دیتے ہیں۔ اور جن کی طرف ہم اوپر کی تقریر میں اشارہ کر چکے ہیں۔

البتہ قلیوں سے متاثر ہوتا ہے۔
۳۵۵۔ سوڈیئم اور کیلسیئم کے سلیکیٹس کی پیدائش

تجربہ ۲۲۳ ————— تھوڑی سی سفید ریت

کو پیس کر بھت باریک کر دو۔ پھر اس کو ذرا دو چند سے
درا کم، ناییدہ سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ساتھ
ملا کر اُون میں خوب رگڑو۔ اس کے بعد اس آمیزہ کو پلاٹینم
(Platinum) کی کٹھالی میں رکھ کر دھونکنی کے شعلہ سے
خوب گرم کرو۔ دیکھو آمیزہ پگھلنے لگا اور اُس میں سے اُبال
کے ساتھ ایک گیس (کاربن ڈائی آکسائیڈ) نکل رہی ہے۔
جب اُبال بند ہو جائیگا تو ایک شفاف مایع باقی رہ جائیگا۔
اس مایع کو لوہے کی تختی پر ڈالو۔ دیکھو اُس کا شیف بیشتر
جاتا رہا۔ اب اسے تھوڑے سے توڑو۔ دیکھو وہ قلمدار
اور پھولت ہے۔ اس کے تھوڑے سے حصہ کو پیس کر
سفوف بناؤ اور پانی میں ڈال کر جوش دو۔ جوش دینے پر وہ
گھٹیا پانی میں حل ہو جائیگا۔ کچھ ذرے اگر باقی رہ جائیں تو وہ
ریت کے ذرے ہوں گے۔

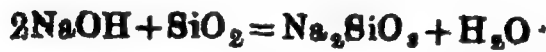
اس تجربہ میں جو تغیر ظہور میں آیا ہے اُس کی حلیت

یہ ہے کہ سوڈیئم کاربونیٹ، سوڈیئم سلیکیٹ (Sodium silicate)
میں تبدیل ہوا ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو گیا ہے :-



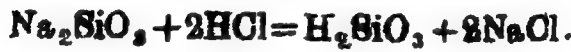
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سیلیکیٹ ایک
قدرار ٹھوس نمک ہے جو پانی میں حل پذیر ہے۔ اسے انڈوں
اور عمارتوں کے پتھروں کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال
کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۲ بالا میں سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate)
کی بجائے اگر کاوی سوڈا استعمال کیا جائے تو اس صورت
میں بھی یہی نمک بنتا ہے۔ چنانچہ :-



تجربہ ۳۲۲ — گزشتہ تجربہ میں جو قہر
سوڈیم سیلیکیٹ کا محلول تیار کیا ہے اُس میں تھوڑا سا طاقتور
ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالو۔ اگر محلول حد
زیادہ کمزور نہیں تو فالودہ نما رسوب بن جائیگا۔

یہ رسوب سیلیک (Silicio) ترشہ H_2SiO_3 پر مشتمل ہے
اور مساوات ذیل کے رُو سے پیدا ہوتا ہے :-



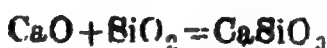
سوڈیم سیلیکیٹ کا محلول اگر کمزور ہو تو اس صورت
میں سیلیک (Silicio) ترشہ حل ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۲۵ — اب تجربہ ۳۲۲ میں

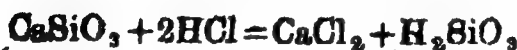
ریت کے ساتھ اُتھجا چونا استعمال کرو۔ اس صورت میں بھی
آمینہ پچھل کر شفاف مایع کی شکل بن جائیگا۔ پھر اس شفاف
مایع کو لوہے کی تختی پر ڈالو گے تو ٹھنڈا ہونے پر اس کا

شفیف بھی بیشتر جاتا رہیگا۔ اس ٹھوس کو بھی تم ثابت کر سکتے ہو کہ قلمداد اور پٹھوٹک ہے اس کے کچھ حصہ کو پیس کر سفوف بناؤ اور پانی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اس میں اگر ذرا سا ہلکایا بڑا بائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملا دو تو وہ حل ہو جائیگا۔ لیکن اگر محلول طاقتور ہے تو اس کے ساتھ ہی سیلیک (Silicic) ترشہ H_2SiO_3 کا فالودہ نما رسوب بھی بن جائیگا۔

جب پٹھونے اور ریت کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ باہم ترکیب کھا کر کلسیم سیلیکیٹ $CaSiO_3$ (Calcium silicate) بنا دیتے ہیں :۔



کلسیم سیلیکیٹ پانی میں نا حل پذیر ہے۔ لیکن معدنی ترشوں میں حل ہو جاتا ہے اور سیلیک (Silicic) ترشہ بنا دیتا ہے۔ محلول اگر کمزور ہو تو یہ سیلیک (Silicic) ترشہ محلول میں رہتا ہے اور اگر محلول طاقتور ہو تو فالودہ نما رسوب بن کر محلول سے جدا ہو جاتا ہے :۔



۳۵۶۔ شیشہ کی بناوٹ اور اُس کے خواص

تجربہ ۳۴۶ ————— اب تجربہ ۳۴۷

میں ریت، نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)

اور چوٹے کا آمیزہ استعمال کرو۔ آمیزہ میں ان چیزوں کا تناسب ۳ : ۲ : ۱ رکھو۔ اور پلاٹینم (Platinum) کی کٹھالی کی بجائے چینی کی کٹھالی استعمال کرو۔ جب آمیزہ کلیتہً پگھل جائے اور اُبال بند ہو جائے تو کٹھالی اور اُس کے مافیہ کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ کٹھالی کے نیچے دھونکنی کے شعلہ کی بجائے معمولی ہنسی شعلہ رکھو اور پھر اس شعلہ کو بالتدائیج کم کرتے جاؤ۔ اگر اس احتیاط پر عمل نہ کیا جائے تو اس عمل سے جو شیشہ پیدا ہوتا ہے وہ ٹوٹنے کے وقت ٹکڑے ٹکڑے ہو کر اڑ جاتا ہے۔ جب شعلہ گھٹتے گھٹتے ذرا سا رہ جائیگا تو ظاہر ہے کہ وہ کٹھالی سے کچھ فاصلہ پر ہوگا۔ اب شعلہ کو بجھا دو۔ کٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک دو اور اُسے بالکل ٹھنڈا ہو جانے دو۔ جب کٹھالی بالکل ٹھنڈی ہو جائے تو اُسے ہتھوڑے سے توڑ دو۔ دیکھو اُس کا مافیہ شیشہ کی صورت ہے۔ اور جب ٹوٹتا ہے تو شکست کے مقام پر گھونگے کے سے نشیب و فراز پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی یہ ایک نقلی چیز ہے۔ یہی چیز شیشہ ہے۔ اس کی صورت اور انداز شکست کے خصائص کا شیشہ کے ٹکڑے مثلاً ٹوٹی ہوئی بوتل کی صورت اور انداز شکست کے ساتھ مقابلہ کرو۔

تجربہ ۳۴۷ — ایک صاف اور

خشک صراحی کو تولو اور اُس میں تھوڑا سا کشیدہ پانی ڈال کر

گھسنے بھر تک جوش دو۔ اگر پانی خشک ہوتا ہوا معلوم ہو تو آدھ ڈال لو۔ گھنٹہ بھر کے بعد پانی کو پیانی میں ڈالو اور صراحی کو کشیدہ کے پانی سے دھو کر گرم ہوا کی رد سے منکھا لو۔ پھر اُسے ٹھنڈا کر کے دوبارہ تولو۔ دیکھو صراحی کے وزن میں کوئی تغیر نہیں ہوا۔ جس پانی کو تم نے صراحی میں جوش دیا ہے اُسے بتیجر کے عمل سے اُڑا دو۔ جب پانی اُڑ جائیگا تو کوئی مٹل باقی نہ رہیگا۔ اس سے ثابت ہے کہ شیشہ پانی میں نا حل پذیر ہے۔

اب یہی تجربہ پانی کی بجائے طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے کرو۔ تم دیکھو گے کہ شیشہ ترشوں میں بھی نا حل پذیر ہے۔

انتباہ — یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا چاہیے۔

تجربہ ۳۳۳ میں ہم نے وہ اجزاء استعمال کئے ہیں جو سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate) اور کیلیسیم سیلیکیٹ (Calcium silicate) کی بناوٹ کے لئے ضروری ہیں اور ان دونوں سیلیکیٹس (Silicates) نے باہم ترکیب کھا کر ایک ایسی چیز (یعنی شیشہ) بنا دی ہے جو نوعیت کے اعتبار سے ان دونوں سے مختلف ہے۔ تجربہ مذکور میں اگر سوڈیم کاربونیٹ کی بجائے ہم پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) استعمال کرتے تو سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate) کی بجائے

لہ کاوی قلیاں شیشہ کو آہستہ آہستہ حل کر لیتی ہیں۔

پوٹاشیم سیلیکیٹ (Potassium silicate) بنتا۔ لیکن اس صورت میں جو آخری حاصل پیدا ہوتا وہ بھی بعینہ اُس چیز کا مشابہ ہوتا جو تجربہ بڑنکہ میں پیدا ہوا ہے۔ اور اگر چُونے کی بجائے لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) استعمال کرتے تو بھی ویسی ہی چیز بنتی۔ صرف اتنا فرق ہوتا کہ تھال کے پہلے حصہ میں کیلیم سیلیکیٹ (Calcium silicate) کی بجائے لیڈ سیلیکیٹ (Lead silicate) پیدا ہوتا۔ اس بنا پر تیشہ کی تعریف حسبِ ذیل ہو سکتی ہے:

تیشہ ایک شفاف، بے غما ٹھوس ہے جو کسی قلی کے سیلیکیٹ (Silicate) کے ساتھ کیلیم سیلیکیٹ یا لیڈ سیلیکیٹ کے ترکیب کئے سے بنتا ہے۔

۳۵۷۔ تیشہ کی صنعت

تیشہ کی صنعت میں سیلیکا (Silica) بہم پہنچانے کے لئے جو چیزیں استعمال ہوتی ہیں وہ عام طور پر سفید ریت، گار پتھر اور چٹاق ہیں۔ اور چونا، کیلک سپار (Calc spar) یا سنگ مرمر یا کھریا یا چُونے کے پتھر سے بہم پہنچایا جاتا ہے۔ اگر سوڈا استعمال کرنا ہو تو وہ سوڈے والی راکھ یا سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور کوئلے سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور اگر پوٹاش استعمال کرنا ہو تو وہ پوٹاش والی راکھوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ چُونے کی بجائے اگر لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) استعمال کرنا ہو تو وہ مرکب یا سیندر کی شکل میں

استعمال کیا جاتا ہے۔ ان چیزوں کی ضروری مقداروں کے ساتھ ٹوٹا ہوا شیشہ ملا کر آتش مٹی کے برتنوں میں بھر دیتے ہیں۔ اور برتنوں کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ سرخ ہو کر پٹنے لگیں۔ شیشہ صرف اس مطلب کے لئے بلایا جاتا ہے کہ اس سے باقی چیزوں کے پگھلانے میں مدد ملتی ہے۔

حرارت کے عمل سے بالتدریج سیلیکیٹس (Silicates)

بننے جاتے ہیں۔ انہیں اس حد تک پگھلاتے رہتے ہیں کہ ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تمام ملبے خارج ہو جاتے ہیں اور کوئلہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ پھر گھلے ہوئے شیشہ کو یہاں تک ٹھنڈا ہونے دیتے ہیں کہ وہ بروج ہو جائے۔ اس کے بعد برتن بنانا ہو تو برتن بنا لیتے ہیں یا بلین سے دبا کر تختوں کی شکل میں لے آتے ہیں۔

شیشہ کی آخری تبرید آہستہ آہستہ ہونی چاہیئے ورنہ ٹھنڈا ہونے پر وہ سخت اور پھٹک ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو شیشہ کا کمانا کہتے ہیں۔

۳۵۸۔ شیشہ کی قسمیں — شیشہ کی

صنعت میں جو سیلیکیٹس (Silicates) استعمال ہوتے ہیں ان کی اساسوں کے ساتھ ساتھ شیشہ کے خواص بھی بہت کچھ بدل جاتے ہیں۔ مثلاً شیشہ کی صنعت میں اگر سوڈا بہ افراط استعمال کیا جائے تو اس سے جو شیشہ بنتا ہے وہ آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اور اُس سے جو چیز بنانا ہو وہ بہ آسانی بن سکتی ہے۔

مثلاً کوٹروں میں جو شیشہ لگایا جاتا ہے اور گد اخلتی شیشہ جو کیمیائی آلات وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے وہ اسی قسم کا شیشہ ہے۔ اور شیشہ کی ترکیب میں اگر چوٹے کی افراط ہو تو اس سے گرفت شیشہ بنتا ہے جو بوتلوں کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ پٹاش کی افراط سے جو شیشہ بنتا ہے وہ حد درجہ کا ناگد اخلتی ہوتا ہے اور احتراقی نلیوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ اس سے برتن اور آلات بہت مشکل سے بنتے ہیں۔ اگر شیشہ کی بناؤ میں لیڈ آکسائیڈ (Lead Oxide) اور پٹاش کی افراط ہو تو اس سے چھماتی شیشہ بنتا ہے جو دُور بینوں وغیرہ کے لئے عدسوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ اس قسم کا شیشہ بہت چمکیلا اور آبدار ہوتا ہے اور عمدہ عمدہ زینت کی چیزیں اور مصنوعی جواہرات بنانے میں کام آتا ہے۔ لیکن یہ شیشہ ٹرشوں اور قلیوں کا مقابلہ نہیں کر سکتا۔ اس لئے کیمیائی آلات بنانے کے لئے بیکار ہے۔

شیشہ کے رنگ۔ بعض دھاتی آکسائیڈز کی موجودگی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) کی آمیزش سے اس کا رنگ سبز ہو جاتا ہے جیسا کہ بعض بوتلوں کا رنگ ہوتا ہے۔ مینگائیٹ (Manganese) کے آکسائیڈ کی آمیزش اسے سیاہ کر دیتی ہے۔ یہ آکسائیڈز کبھی کبھی فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) سے پیدا ہونے والے سبز رنگ کے تصنیع کے لئے بھی شیشہ میں ملا دیا جاتا ہے۔ کہ لٹل آکسائیڈ

(Cobalt oxide) شیشہ کو نیلا کر دیتا ہے۔ کرومیم آکسائیڈ
(Chromium oxide) اور کیوپرک آکسائیڈ (Cupric
oxide) سے شیشہ بہتر ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ
(Cuprous oxide) اسے یا قوت ناسرخ کر دیتا ہے۔
سونے کا بھی یہی حال ہے۔ شیشہ میں قلعی کا یا اینٹیمنی (Antimony)
کا آکسائیڈ ملا دیا جائے یا اس میں ہڈی کی راکھ داخل کر دی
جائے تو شیشہ غیر شفاف اور اینیل (Enamel) کا سا ہو جاتا
ہے۔

۳۵۹۔ شیشہ کی کھدائی ————— تم دیکھ
چکے ہو کہ شیشہ پر نہ پانی اثر کرتا ہے نہ معمولی ٹرشے۔ لیکن ایک
ٹرشہ ایسا بھی ہے جو بہت جلد اس پر اثر کرتا ہے۔ یہ ٹرشہ
ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرشہ HF ہے۔ چنانچہ
اس ٹرشہ کو شیشہ پر نام یا پھول وغیرہ کھودنے کا کام کرنے کے
لئے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔ تپشس پیادوں پر درجوں کے
نشان اسی سے لگائے جاتے ہیں۔ ذیل کے تجربہ سے اس
عمل کی سنجوئی توضیح ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۲۸ ————— شیشہ کی ایک تختی پر
پگھلے ہوئے موم کا غلاف چڑھاؤ۔ اور اس پر کسی تیز نوک
سے کوئی چیز رکھو۔ پھر سیسے کے کسی چھوٹے سے برتن میں
تھوڑا سا کلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کا سفوف رکھو۔
اور اس میں طاقتور سلفورک (Sulphuric) ٹرشہ اس

طرح طاؤ کہ پتلی پتلی سی لٹی کی صورت بن جائے۔ سیلیسیم فلورائیڈ اور سلفیورک ٹرشہ کے تعامل سے ہائیڈرو فلورک (Hydrofluoric) ٹرشہ پیدا ہوگا۔ اب شیشہ کی تختی کو سیسے کے برتن پر اس طرح رکھو کہ اُس کے جس پہلو پر موم لگا ہوا ہے وہ نیچے کی طرف رہے۔ چند دقیقوں تک تختی کو اسی حالت میں رہنے دو۔ پھر تختی کو اٹھا کر اُس پر سے موم الگ کر دو۔ تم دیکھو گے کہ موم پر جو حرف لکھے گئے تھے وہ شیشہ میں گم ہو گئے ہیں۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ہائیڈرو فلورک

(Hydrofluoric) ٹرشہ نے شیشہ کے سیلیکا (Silica)

پر حملہ کیا ہے۔ اور ان دو چیزوں کے تعامل سے یابی اور سیلیکن ٹیٹرا فلورائیڈ (Silicon tetrafluoride) SiF_4 بن گئے ہیں۔
مؤخر الذکر ایک طیران پذیر مرکب ہے:۔



تیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ قدرتی سیلیکا (Silica) کن کن صورتوں میں پایا جاتا ہے؟ گار پتھر کی قلم کا خاکہ تیار کرو۔
- ۲۔ سیلیکا (Silica) کے موٹے موٹے خواص

کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۳۔ رپسی ہوئی ریت کو پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) کے ساتھ ملا کر کٹھالی میں گرم کیا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ اس تجربہ میں جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی توضیح کرو۔

۴۔ ریت کو ذیل کی چیزوں کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان کی شکل و صورت اور خواص کا مقابلہ کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان پیدا ہونے والی چیزوں کی کیمیائی ماہیت کیا ہے۔

(۱) سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)

(ب) چونا

(ج) سوڈیم کاربونیٹ اور چُونے کا آمیزہ۔

۵۔ شیشہ کیا چیز ہے؟ مفصل بیان کرو

کہ تم شیشہ کے خواص کی تحقیقات کس طرح کرو گے۔

۶۔ شیشہ کی صنعت کا کیا طریقہ ہے؟ شیشہ کے

موٹے موٹے اقسام بتاؤ۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان کی ترکیب میں کن باتوں کا اختلاف ہے۔

۷۔ شیشہ پر کھدائی کا کام کرنا ہو تو اس مطلب

کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

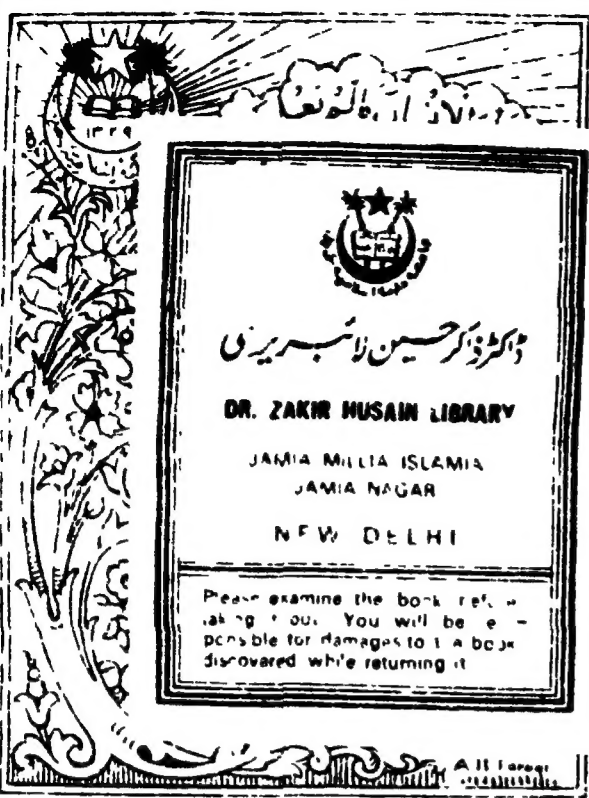
اخلاط نامہ

صیغ	نقطہ	پہا	پہا	صیغ	نقطہ	پہا	پہا
جستہ	باب	۲۴۹	۳۹۴	Cu_2H_2	Cu_2H_2	۶	۳۳۳
O_3	O	۱۶	۳۶۳	$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{OO}_2$	۱۰	۳۳۳
ZnCl_2		۱۱	۳۶۸	پرواسیٹرم پریگانیٹ	پرواسیٹرم پریگانیٹ	۶	۳۴۲
NaHSO_4		۱۶	"	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	۷	"
اساس کے	اساس کی	۲۱	۳۷۹	کوبلٹک	کوبلٹک	۱۸	"
NaOH	2NaOH	۱۵	۳۸۴	2BaO		۱	۳۴۶
$+\text{H}_2\text{O}$	$++8\text{H}_2\text{O}$	"	"	کے	کے	۸	۳۴۶
CuSO_4	CuSO	۲۱	۳۸۶	شرائط کے	شرائط کی	۱۳	۳۴۹
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$		۱۶	۳۸۹	قندی	قندی	۱۹	"
$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$		۳	۳۹۲	کپیتی	کپیتی	۳	۳۵۰
$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$		۵	"	P_4O_{10}		۱۳	"
$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{Cl}_2$		۷	"	Fe_2O_3		۱۷	"
FeS	FeS	۱۹	۳۹۳	2PbSO_4		۹	۳۵۹
ساس	ساس	۶	۴۱۱	کے	کے	۲	۳۶۲

صمغ	فلف	ہا	ہا	صمغ	فلف	ہا	ہا
Cl_2	CL_2	۴	۴۴۴	دفعیہ	نقصان	۴	۴۱۵
تُرث	تُرث	۲	۴۴۸	۱۰۰	۱۰۰	۳	۴۲۸
$C_{10}H_{16}$		۳	۵۰۲	نی	نی	۵	۴۳۲
توضیح	توضیح	۴	"	پانی	پانی	۴	۴۳۵
رو	رو	۱۶	۵۰۴	کشید	کشہ	۱۲	"
۲۰.۲۴	۳۰.۲۴	۲۰	۵۰۹	(Calcium carbonate)		۳۰۲	۴۴۲
سیابی	سیابی	۲۱	۵۱۲	$CaCO_3$	$CaCO_3$	۸	"
Hg_2I_2		۱۳	۵۳۴	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	غلط	۲	۴۴۹
Iodide	(Iodie)	۱	۵۳۵	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	صمغ	۲	۴۴۹
تہائی کی کمی	تہائی کی کمی	۱۲	۵۵۸	ایڈریٹس	ایڈریٹس	۱	۴۵۴
Chloride	Chlorides	۱۳	۵۶۹	مکڑا	مکڑا	۱	۴۵۵
رہتا	رہتا	۱۱	۵۷۱	Manganese	غلط	۲	۴۵۸
طے	طے	۶	۵۹۸	Manganese	صمغ	۲	۴۵۸
N_2H_6		۹	۶۰۹	40	40	۶	۴۶۳
۱۴ + ۲۳	۱۴ × ۲۳	۲	۶۱۸	(Iodine)	Iodine	۲	۴۶۴
و	و	۵	۶۲۰	$8H_2O$		۴	۴۶۷
(Nitric)		۱۹	۶۴۶	O_3	O_3	۱۵	۶
اُستوائی	اُستوائی	۴	۶۴۳	Ozone	Ozone	۱۵	۶
$2SO_2$	$8SC_2$	۱۲	۶۴۸	HCl	HCL	۴	۴۶۳

صمچ	غلط	ہا	ہا	صمچ	غلط	ہا	ہا
کے	کے	۸	۸۰۵	CS+6NNO	غلط	۱۲	۶۳۸
ہوا	ہوا	۲۰	۸۲۳	CS ₂ +6NO	صمچ	۱۲	۶۳۸
جائے	جائے	۱	۸۲۳	2O ₂	2O ₂	۱۰	۶۶۳
صرف مہتے	صرف مہتے	۱۰	۸۲۵	سوئے	سوئے	۴	۶۸۹
C ₂ H ₅ OH		۳	۸۵۴	پر تمام	پر تمام	۱۲	۷۰۱
C ₂ H ₄		۱۱	۸۵۹	Mn ₂ O ₇		۲	۷۲۷
گیس	میس	۳	۸۶۱	پھر تعامل	پہ تال	۲	۷۵۲
دباؤ کے	دباؤ کی	۶	۸۶۳	غلط	غلط	۱۸	۷۵۶
Tetrabromide	غلط	۲	۸۶۵	صمچ	صمچ	۱۹	۷۶۱
Tetrabromide	صمچ	۲	۸۶۵	دھون	دھون	۱۹	۷۶۱
نقطہ اشتعال	نقطہ	۸۸۸	۸۸۸	Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	غلط	۷	۷۶۳
نہنے	تہنے	۴	۹۱۱	Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	صمچ	۷	۷۶۳
گھونگول	گھونگول	۸	۹۱۸	آور	آور	۱۸	۷۸۴
نل	نل	۴	۹۳۰	یا	با	۱۷	۷۹۶
کافد اور آور	کافد اور	۲۰	۹۳۷	کافد	کافد	۲۰	۷۹۷
.	.	.	.	نکل میں اورک دونوں واضح نہیں ہیں		۸۰	





ڈاکٹر ذکیر حسین لائبریری

DR. ZAKIR HUSAIN LIBRARY

JAMIA MILLIA ISLAMIA
JAMIA NAGAR

NEW DELHI

Please examine the book before taking it out. You will be responsible for damages to the book discovered while returning it.

All Rights Reserved

